

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Муслумханская средняя общеобразовательная школа»

Чистопольского муниципального района РТ

Рассмотрено

на заседании МО

Протокол №1 от 22.08.2022 г.



(Сафуллина Л.Н.)

Согласовано

Заместитель директора по УР

« » 2022г



(Зайнутдинова Г.Р.)

Утверждаю

приказ №61 от 22.08.2022

Директор

(Шникова И.В.)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

основного общего образования

по курсу физики 10-11 класса

учителя физики и математики Галимовой Р.З.

2022-2023 учебный год

### Пояснительная записка

Данная рабочая программа разработана для преподавания предмета «Физика» в 10-11 классах

Документы, на основании которых составлена программа

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- Учебный план МБОУ «Муслюмкинская СОШ» на 2022-2023 учебный год

- Положение о рабочей программе учебного предмета, курса в соответствии с ФГОС НОО и ООО;

- Программа ориентирована на УМК Г.Я. Мякишева линии «Дрофа»:

- Физика. Базовый уровень. 10-11 классы. Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой/М.А. Петрова, И.Г. Куликова М.: Дрофа, 2019.

- Физика. Базовый уровень. 10 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2020.

- Физика. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2021.

-

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, становления школьников субъектами учебной деятельности.

**Цели изучения физики в средней школе следующие:**

формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

- формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа

полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

*В основу курса физики* положены как традиционные принципы построения учебного содержания (принципы научности, доступности, системности), так и идея, получившая свое

развитие в связи с внедрением новых образовательных стандартов, — принцип метапредметности. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника.

Метапредметность — принцип интеграции содержания образования, развивающий принципы генерализации и гуманитаризации. В соответствии с принципом генерализации выделяются такие стержневые понятия курса физики, как «энергия», «взаимодействие», «вещество», «поле», «структурные уровни материи». Реализация принципа гуманитаризации предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки,

осмысление связи развития физики с развитием общества, мировоззренческих, нравственных, экологических проблем.

Принцип метапредметности позволяет (на уровне вопросов, заданий после параграфа) в содержании физики выделять физические понятия, явления, процессы в качестве объектов для дальнейшего исследования в межпредметных и (социальной практике) областях. Проектирование исследования учащегося на метапредметном уровне опирается как на его личные интересы, склонности к изучению физики, так и на общекультурный потенциал физической науки.

Для достижения метапредметных образовательных результатов (одним из индикаторов может служить сформированность регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий) возможно использование следующих средств и форм обучения: межпредметные и метапредметные задания, метапредметный урок (предметный урок и метапредметная тема), межпредметный и метапредметный

проекты,

элективные метакурсы, спроектированные на основании метапредметных заданий, системообразующим объектом в которых выступают физические понятия, явления, процессы и т. д. В соответствии с целями обучения физике учащихся средней школы и сформулированными выше принципами, положенными в основу курса физики, он имеет следующее содержание и структуру.

**В 10 классе изучаются следующие разделы:** «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электрических знаний, так и достижения современных образовательных результатов при обучении школьников физике (личностных, предметных и метапредметных).

**В программу курса физики 11 класса включено изучение разделов** «Электродинамика» (кроме тем «Электростатика» и «Постоянный электрический ток»), «Колебания и волны», «Оптика» и «Квантовая физика», «Строение Вселенной».

Программа курса предусматривает выполнение обязательного лабораторного практикума, выполняющего функцию источника получения новых знаний учащимися. При выполнении лабораторных работ школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых и различных условиях эксперимента, и др. При подготовке к выполнению лабораторных работ учащиеся самостоятельно изучают различные вопросы, связанные как с проведением физического эксперимента, так и с его содержанием.

## **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с Федеральным базисным учебным планом для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение физики в 10 классах отводится 70 учебных часов, в 10,11 классах по 70 учебных часов из расчёта 2 учебных часа в неделю.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ФГОС основного и среднего общего образования провозглашают в качестве целевых ориентиров общего образования достижение совокупности личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

#### **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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

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

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

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

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

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

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

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

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

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

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

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;  
положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

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

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

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

### **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.

##### ***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.

### ***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**

#### **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;
- показывать 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 исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) 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 измерения по формулам;
- выполнять 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;
- 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;
- 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.

### **Предметные результаты** обучения физике в средней школе

#### *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 как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой 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.

Применительно к темам курса *ученик сможет*:

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

— *объяснять* явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; инерция; взаимодействие; всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки; вращательное движение; равновесия твердого тела; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, полет тел; колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях; волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы; броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, необратимость процессов в природе; испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха; поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления; плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах; тепловое линейное и объемное расширение, расширение воды; электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках; возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд; электромагнитная индукция, самоиндукция; парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи; генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала; прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, рефракция света, мираж, абберация; интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция); относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени;

равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света, запись и воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик;

— *знать* определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел; сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения;

неинерциальная система отсчета, силы инерции; импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система; абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести; механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинения; гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота; поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина; количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно; насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре;

кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка; температурные коэффициенты линейного и объемного расширения; электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость,

емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля; электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление; проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамоостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольт-амперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси,  $p$ — $n$ -переход; магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф, вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля, магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены, магнитный гистерезис, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель; ток смещения, электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция, поток излучения, относительная спектральная световая эффективность, сила света, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; скорость света, монохроматическая волна, интерференционная и дифракционная картины, когерентные волны, зоны Френеля, векторные диаграммы, разрешающая способность оптических приборов; спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи; собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия, абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, мезоны, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны; геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика;

— *понимать* смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука, второй закон Ньютона для неинерциальной системы отсчета; закон сохранения импульса,

уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения, теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса, условия равновесия твердого тела; законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли; зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн; основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин; зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности жидкости, влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости; зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл; взаимосвязь между температурными коэффициентами линейного и объемного расширения; закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа, границы применимости закона Ома, закон электролиза; принцип суперпозиции, закон Био—Савара—Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца, связь между скоростью света и магнитной и электрической постоянными, теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл); зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды (кривая намагничивания); формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока; связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, классическая теория излучения, принципы радиосвязи; закон освещенности, принцип Ферма, законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы; принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом; постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом; гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип Паули,

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, принцип действия лазеров; закон радиоактивного распада, правило смещения; гипотеза Паули, сущность распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий; гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла;

— *измерять*: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела; центробежную силу;

— *использовать* полученные знания в повседневной жизни,

например, учет относительности движения, инерции, трения при движении по различным поверхностям, невесомости и перегрузок при движении в неинерциальных системах отсчета (лифт, самолет, поезд), оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), сравнение мощности различных двигателей, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина; при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах; при обучении плаванию различными техниками; учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов; учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума; при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов; учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; учет капиллярных явлений в быту; при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов; учет расширения тел при нагревании, особенностей воды при замораживании; учет в быту явления электризации тел; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора; использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники; понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами; понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах; учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации; понимание обратной связи; эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны; понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»); коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы разрешающей способности различных оптических приборов; знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм; учет относительности при оценке расстояний, скорости; понимание принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений; критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.

*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.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения

основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

**В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:**

о философских и методологических основаниях научной

деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза»,

«метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель»,

«метод сбора» и «метод анализа данных»;

о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

об истории науки;

о новейших разработках в области науки и технологий;

о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);

о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

*Выпускник сможет:*

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
  - использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
  - использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
  - использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
  - использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.
- С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:
- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
  - восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
  - отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывая их при постановке собственных целей;
  - оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
  - находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
  - вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
  - самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
  - адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
  - адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
  - адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Обязательные результаты изучения курса «Физика» приведены в разделе «Требования к уровню подготовки выпускников», который полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых физических понятий и законов.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанных на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: объяснять физические явления, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости, решать задачи на применение изученных физических законов, приводить примеры практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации.

В рубрике «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» представлены требования, выходящие за рамки учебного процесса и нацеленные на решение разнообразных жизненных задач.

### **Методические рекомендации программы**

Главной задачей педагога физика на основной ступени является создание условий для формирования личности, способной к самореализации и самоопределению на основе полученных знаний и умений, готовой брать на себя ответственность за свои решения и поступки во всех сферах повседневной деятельности.

В освоении программ основного общего образования ведущая роль принадлежит ценностно-ориентационному блоку, обеспечивающему полноту овладения предметно-информационной и деятельностно-коммуникативной составляющих. При этом основное внимание должно уделяться развитию логического мышления, активизация которого происходит на основе познания основных законов организации окружающего мира.

Необходимо учитывать особенности школьника основной ступени образования, для которого характерно самоутверждение среди сверстников и взрослых в совместной учебной и внеучебной деятельности на базе знаний и умений. У подростка возникает осознанное стремление участвовать в общественно необходимой работе, активно проявляется потребность в утверждении собственных представлений, мнений и оценок, регулирование отношений к нему разных людей. Обучающимся на данной ступени характерно строить общение в различных коллективах с учетом принятых норм взаимоотношений, умение оценивать свои личные возможности. Увеличивается потребность в самостоятельном определении своего поведения во всех сферах жизни. Создаются условия для выбора возможного будущего вида профессиональной деятельности, что предполагает сформированность устойчивых интересов и предпочтений, ориентации в различных сферах труда и общественно полезной деятельности.

Содержание учебной деятельности должно включаться в общий социокультурный, общественно-экономический и личностный опыт подростков.

В связи с этим, предпочтительными формами организации учебной деятельности должны быть парные и групповые.

Реализация данной программы предполагает использование современных педагогических технологий (модульное обучение, интегральное обучение, метод проектов) в сочетании с традиционной. Для повышения мотивации и результативности обучения целесообразно широкое применение физического эксперимента (демонстрационного и лабораторного). Информационные технологии позволяют сделать обучение более привлекательным, показать динамику некоторых процессов, что способствует повышению качества обучения.

Демонстрация опытов, выполнение лабораторного эксперимента должно сопровождаться постановкой целей их проведения, последующим обсуждением и формулированием выводов.

Для измерения уровня учебных достижений школьников создан пакет КИМ, который состоит из двух частей: текущего и обязательного контроля. Блок текущего контроля предназначен для оперативной проверки уровня усвоения учебного материала и представляет собой преимущественно задания в тестовой форме. Блок текущего контроля содержит измерители практически для каждого урока или цикла уроков. Их применение носит вариативный характер, т.е. задания могут быть предложены всем или только части учащимся. При этом можно получить оперативную информацию о состоянии сформированности основных понятий, приемов деятельности и использовать ее для коррекции.

Блок обязательного контроля содержит измерители в виде «Традиционных» и тестовых контрольных и самостоятельных работ. При этом используются задания трех уровней. Применение разноуровневых заданий направлено на реализацию принципа развивающего обучения с учетом зоны ближайшего развития школьников и основополагающей гуманизации, демократизации образования.

Ученику заранее сообщаются требования, предъявляемые к изучению каждой темы.

Анализ контрольных и самостоятельных работ осуществляется поэлементно, с обязательной фиксацией степени овладения учащимися конкретных требований, предъявляемых к уровню подготовки в соответствующем классе.

В случае неудачи на зачетном уроке (по материалу обязательного контроля), ученик имеет возможность, после дополнительного изучения учебного материала, доделать контрольное задание по неосвоенным единицам контроля.

Таким образом, каждый ученик может достичь уровня подготовки не ниже установленного ГОСом.

Оценивание качества освоения обучающимися требований федерального, регионального (национально-регионального) компонента основного общего образования осуществляется путем определения:

- степени владения информацией, раскрывающей способности учебного предмета «Физика»
- уровня развития навыка эффективного применения приобретенных знаний и умений в повседневной жизни
- степени соответствия индивидуальных ориентаций и установок жизнедеятельности тем ценностям, нормам и правилам, которые определяют возможность успешной социальной адаптации личности.

### **Условия реализации программы**

Для качественной реализации данной программы созданы благоприятные условия. Все учащиеся обеспечены учебной литературой, справочниками, электронными образовательными ресурсами. Преподавание осуществляется в кабинете физики, который соответствует требованиям Сан ПиН 2.4.2.1178-02.

Материально-техническая база кабинета соответствует требованиям к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### **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 движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость.

Относительность движения. Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике.

Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике.

Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа.

Внутренняя энергия идеального газа.

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары.

Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

## Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона.

Взаимодействие неподвижных электрических

зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара.

Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность

электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал

электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.

Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского

конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения

конденсаторов. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи.

Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон

Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной

цепи. Закон Ома для

участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи,

содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.

Электрический ток в растворах и

расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и

самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма.

Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в

полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход ( $p-n$ -переход).

Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной

индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера.

Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический

ускоритель.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в

движущихся проводниках. Индукционные

токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость — характеристика

магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе

ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток.

Действующие значения силы тока и

напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон

Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на

транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный

ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель.

Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии.

Эффективное использование электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.

Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование

колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость.

Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение

изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в

плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила

линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность

изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы.

Телескопы. Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких

пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения

интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная

решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и

электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ.

Инфракрасное

и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности**

Законы электродинамики и принцип относительности.

Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность

расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от

скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

### **Квантовая физика.**

#### **Физика атома и атомного ядра**

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.

Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой

дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей.

Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной

радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.

Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.

Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

### **Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики

планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная

энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА**

**10 класс (70 часов).**

**Введение «Физика и методы научного познания» (1ч.)**

Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в физике. Измерение физических величин.

**Раздел 1. «Механика» (34 ч.).**

### **Тема 1. «Кинематика» (11 ч).**

Различные способы описания механического движения. Прямолинейное движение. Перемещение. Радиус-вектор. Равномерное прямолинейное движение. Скорость, координата и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. Кинематическое уравнение равномерного движения.

Движение тела на плоскости. Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость. Движение тела с постоянным ускорением. Кинематическое уравнение равноускоренного прямолинейного движения.

Свободное падение тел. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Кинематика движения по окружности.

*Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»*

*Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела брошенного горизонтально»*

### **Тема 2. «Динамика» (11 ч.).**

Модель материальной точки. Закон (принцип) инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Принцип суперпозиции сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Основная (прямая) и обратная задачи механики. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли. Первая и вторая космические скорости. Перегрузки. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения.

*Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»*

*Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»*

*Лабораторная работа № 5 «Изучение коэффициента трения скольжения»*

### **Тема 3. «Законы сохранения» (8 ч.).**

Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр масс. Работа силы. Графический смысл работы. Мощность. КПД механизма. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии под действием внешних сил.

### **Тема 4. «Статика. Законы гидро- и аэростатики» (4 ч.).**

Равновесие материальной точки. Условия равновесия твердых тел. Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия твердых тел. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

### **Раздел 2. «Молекулярная физика и термодинамика» (21 ч.)**

#### **Тема 5. «Основы молекулярно-кинетической теории» (10 ч.)**

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Общие характеристики молекул. Температура. Измерение температуры. Тепловое (термодинамическое) равновесие. Макроскопические параметры термодинамической системы.

Свойства газов. Модель идеального газа. Газовые законы. Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Измерение скоростей молекул газа. Строение и свойства твердых тел. Аморфные тела.

*Лабораторная работа №6 «Изучение изотермического процесса»*

*Лабораторная работа №7 «Изучения уравнения состояния идеального газа»*

### **Тема 6. «Основы термодинамики» (6 ч.).**

Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Необратимость тепловых машин. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. Принцип действия теплового двигателя. Цикл Карно. Идеальная холодильная машина. Экологические проблемы использования тепловых машин.

### **Тема 7. «Изменения агрегатных состояний вещества» (5 ч.).**

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. Плавление и кристаллизация вещества

*Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха»*

*Лабораторная работа № 9 «Измерение температуры кристаллизации и удельной температуры плавления вещества»*

## **Раздел 3. «Электродинамика» (11 ч.)**

### **Тема 8. «Электростатика» (11 ч.)**

Электрический заряд. Электризация тел. Электроскоп. Электромметр. Закон сохранения электрического заряда. Модель точечного заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Теории близкодействия и дальнего действия. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность точечного заряда. Графическое изображение электрических полей.

Работа кулоновских сил. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.

Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

*Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора»*

### **Повторение (3 ч)**

## **11 класс (70 часов).**

### **Раздел 1. «Электродинамика» (продолжение) (24 ч.).**

#### **Тема 1. «Постоянный электрический ток» (9 ч).**

Действия электрического тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. [Сверхпроводимость.]

Соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной цепи

*Лабораторная работа № 1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»*

**Тема 2.** «Электрический ток в средах» (5 ч.).

Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. [Закон электролиза Фарадея.] Электрический ток в газах. [Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.] Электрический ток в вакууме.

Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

*Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»*

*Лабораторная работа № 2 «Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии»*

*Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры».*

**Тема 3.** «Магнитное поле» (6 ч.).

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

**Тема 4.** «Электромагнитная индукция» (4 ч.).

Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца.

Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. [ЭДС индукции в движущемся проводнике.] Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

**Раздел 2. «Колебания и волны» (26 ч.)**

**Тема 5.** «Механические колебания и волны» (7 ч.)

Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем.

Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Волны в среде. Звук.

*Лабораторная работа №4 «Исследование колебаний пружинного маятника»*

*Лабораторная работа №5 «Исследование колебаний нитяного маятника»*

*Лабораторная работа №6 «Определение скорости звука в воздухе»*

**Тема 6.** «Электромагнитные колебания и волны» (8 ч.).

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона.

Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения.

Резистор в цепи переменного тока. [Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.

Резонанс в электрических цепях. Мощность в цепи переменного тока. Трансформатор. [Производство, передача и использование электрической энергии.] Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения.

#### **Тема 7. «Законы геометрической оптики» (5 ч.).**

Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. [Явление полного внутреннего отражения.]

Линзы. Формула тонкой линзы.

Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система. [Оптические приборы]

#### **Тема 8. «Волновая оптика» (4 ч.).**

Измерение скорости света. Дисперсия света. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. [Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.]

*Лабораторная работа № 7 «Исследование явлений интерференции и дифракции света»*

*Лабораторная работа № 8 «Определение скорости света в веществе»*

#### **Тема 9. «Элементы теории относительности» (2 ч.).**

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.

### **Раздел 3. «Квантовая физика. Астрофизика» (18 ч.)**

#### **Тема 10. «Квантовая физика. Строение атома» (5 ч.)**

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Законы фотоэффекта. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.

Планетарная модель атома. опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. [Лазеры.]

*Лабораторная работа № 9 «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров»*

#### **Тема 11. «Физика атомного ядра. Элементарные частицы» (9 ч.)**

Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные силы.

Энергия связи атомных ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. [Термоядерный синтез.]

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

*Лабораторная работа № 10 «Измерение естественного радиационного фона»*

#### **Тема 12. «Элементы астрофизики» (2 ч.)**

Солнечная система. Солнце. Звезды. Наша Галактика. [Другие галактики.] Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. [Темная материя и темная энергия.]

## **Повторение (4 ч)**

### **Лабораторные работы**

#### **10 класс**

Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»

Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела брошенного горизонтально»

Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»

Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»

Лабораторная работа № 5 «Изучение коэффициента трения скольжения»

Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса»

Лабораторная работа № 7 «Изучение уравнения состояния идеального газа»

Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха»

Лабораторная работа № 9 «Измерение температуры кристаллизации и удельной температуры плавления вещества»

Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора»

#### **11 класс**

Лабораторная работа № 1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»

Лабораторная работа № 2 «Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии»

Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры»

Лабораторная работа № 4 «Исследование колебаний пружинного маятника»

Лабораторная работа № 5 «Исследование колебаний нитяного маятника»

Лабораторная работа № 6 «Определение скорости звука в воздухе»

Лабораторная работа № 7 «Исследование явлений интерференции и дифракции света»

Лабораторная работа № 8 «Определение скорости света в веществе»

Лабораторная работа № 9 «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров»

Лабораторная работа № 10 «Измерение естественного радиационного фона»

**10 класс**  
**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

(2 часа в неделю, всего – 70ч.)

**10 класс (70 часов).**

№ п/п	Наименование разделов/тем	Количество часов		
		по программе	на проведение контрольных работ	на проведение лабораторных работ
<b>10 класс</b>				
	Введение	<b>1</b>		
	Раздел 1. «Механика»	<b>34</b>		
2	Тема 1. «Кинематика»	11	1	2
3	Тема 2. «Динамика»	11	1	3
4	Тема 3. «Законы сохранения»	8	1	
5	Тема 4. «Статика. Законы гидро- и аэростатики»	4		
	Раздел 2. «Молекулярная физика и термодинамика»	<b>21</b>		
8	Тема 5. «Основы молекулярно-кинетической теории»	10	1	2
9	Тема 6. «Основы термодинамики»	6	1	
10	Тема 7. «Изменения агрегатных состояний вещества»	5	1	2
	Раздел 3. «Электродинамика»	<b>11</b>		
11	Тема 8. «Электростатика»	11	1	1
	Повторение	<b>2</b>		
	Проектная деятельность	<b>1</b>		
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

**Календарно-тематическое планирование 10 класс**

	Раздел, тема	Кол-во часов	Информационные ресурсы, учебно-лабораторное оборудование	Дата проведения	
				план	факт
<b>Введение</b>		<b>1</b>			
1	Физика естественнонаучный метод познания природы. Измерение физических величин.		<p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Физические законы и теории»: <a href="http://gotourl.ru/7843">http://gotourl.ru/7843</a></li> <li>• Демонстрационная таблица «Методы физического исследования»: <a href="http://gotourl.ru/7844">http://gotourl.ru/7844</a>.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Амперметр • Вольтметр • Секундомер • Линейка • Штангенциркуль.</li> <li>• Весы рычажные и электронные.</li> <li>• Цифровая лаборатория</li> </ul>		
<b>Кинематика</b>		<b>11</b>			
2	Различные способы описания механического движения		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <p>Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Тело отсчета», «Поступательное движение» (ЭФУ).</li> <li>• Разработка урока с анимацией на тему «Механическое движение»: <a href="http://gotourl.ru/7753">http://gotourl.ru/7753</a>.</li> <li>• Анимация «Наблюдение за траекторией движения спортсмена, прыгающего с трамплина»: <a href="http://gotourl.ru/7754">http://gotourl.ru/7754</a>.</li> <li>• Анимация «Наблюдение за траекторией движения горнолыжника и скачущей лошадки»: <a href="http://gotourl.ru/7755">http://gotourl.ru/7755</a>.</li> <li>• Разработка урока с анимацией на тему «Равномерное и неравномерное движение»: <a href="http://gotourl.ru/7756">http://gotourl.ru/7756</a>.</li> </ul>		
3	Перемещение. Радиус-вектор		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p>		

			Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).		
			<i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Анимация «Перемещение. Путь» (ЭФУ). • Компьютерная презентация «Основные характеристики движения точки»: <a href="http://gotourl.ru/7757">http://gotourl.ru/7757</a> .		
4	Равномерное прямолинейное движение		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. <i>Демонстрационное оборудование</i> Комплект ФГОС-лаборатория (набор «Механика»).		
			<i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Анимация «Равномерное прямолинейное движение болида» (ЭФУ). • Анимация «Путь — сумма модулей перемещений на элементарных интервалах»: <a href="http://gotourl.ru/7758">http://gotourl.ru/7758</a> . • Анимация «Кусочно-равномерное прямолинейное движение»: <a href="http://gotourl.ru/7759">http://gotourl.ru/7759</a> . • Анимация «Взаимосвязь траектории и закона движения»: <a href="http://gotourl.ru/7760">http://gotourl.ru/7760</a> .		
5	Движение тела на плоскости. Средняя скорость. Мгновенная скорость		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. <i>Демонстрационное оборудование</i> Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).		
			<i>Цифровые образовательные ресурсы</i> Анимации «Мгновенная скорость», «Направление вектора мгновенной скорости при криволинейном движении» (ЭФУ).		
6	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.		
			<i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Интерактивная модель «Траектория движения шайбы на клине»: <a href="http://gotourl.ru/7761">http://gotourl.ru/7761</a> . • Интерактивная модель «Графики характеристик равноускоренного прямолинейного движения»: <a href="http://gotourl.ru/7762">http://gotourl.ru/7762</a> .		
7	Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. <b>Л.р.№1:</b> «Исследование		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.		
			<i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Интерактивная модель «Траектория движения шайбы на клине»: <a href="http://gotourl.ru/7761">http://gotourl.ru/7761</a> .		

	равноускоренного прямолинейного движения»»		<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивная модель «Графики характеристик равноускоренного прямолинейного движения»: <a href="http://gotourl.ru/7762">http://gotourl.ru/7762</a>.</li> </ul>		
8	Свободное падение тел		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Трубка Ньютона.</p> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i>  Анимация «Опыт с трубкой Ньютона» (ЭФУ)</p>		
9	Инструктаж по охране труда на рабочем месте. <b>Л.р. № 2:</b> «Исследование движения тела, брошенного горизонтально» Движение тела, брошенного под углом к горизонту.		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Анимация «Время движения тела, брошенного под углом к горизонту»: <a href="http://gotourl.ru/7763">http://gotourl.ru/7763</a>.</li> <li>Анимация «Скорость тела, брошенного под углом к горизонту»: <a href="http://gotourl.ru/7764">http://gotourl.ru/7764</a>.</li> </ul>		
10	Относительность механического движения. Закон сложения скоростей		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019.</p>		
11	Кинематика вращательного движения. Решение задач		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).</li> <li>Демонстрационный рычаг.</li> <li>Набор грузов.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i>  Анимации «Абсолютно твердое тело», «Условие равновесия для поступательного движения», «Условие равновесия для вращательного движения» (ЭФУ).</p>		

12	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме: «Кинематика»		<p><i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021 <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи по кинематике ЕГЭ 2021»:</li> </ul>		
<b>Динамика</b>		<b>11</b>			
13	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация «Материальная точка» (ЭФУ).</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Первый закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7765">http://gotourl.ru/7765</a>.</li> <li>• Анимация «Первый закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7766">http://gotourl.ru/7766</a>.</li> <li>• Демонстрационная таблица «Первый закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7767">http://gotourl.ru/7767</a>.</li> <li>• Тест «Первый закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7768">http://gotourl.ru/7768</a>.</li> </ul>		
14	Сила. Принцип суперпозиции сил		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Сила», «Динамометр» (ЭФУ).</li> <li>• Интерактивная модель «Вычисление проекций векторов сил и проекций равнодействующей сил»: <a href="http://gotourl.ru/7769">http://gotourl.ru/7769</a>.</li> <li>• Слайд компьютерной презентации «Равнодействующая двух сил»: <a href="http://gotourl.ru/7770">http://gotourl.ru/7770</a>.</li> <li>• Интерактивная модель «Построение равнодействующей сил»: <a href="http://gotourl.ru/7771">http://gotourl.ru/7771</a>.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).</p>		
15	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация «Экспериментальное подтверждение закона инерции» (ЭФУ).</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Второй закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7772">http://gotourl.ru/7772</a>.</li> <li>• Интерактивная задача «Второй закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7773">http://gotourl.ru/7773</a>.</li> <li>• Тест «Второй закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7774">http://gotourl.ru/7774</a>.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»)</p>		
16	Третий закон Ньютона. Принцип		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч.</p>		

	относительности Галилея		<p>1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сильный магнит.</li> <li>• Металлический брусок.</li> <li>• Две одинаковые пружины.</li> <li>• Деревянные катки.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка урока с анимацией «Третий закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7775">http://gotourl.ru/7775</a>.</li> <li>• Анимация «Третий закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7776">http://gotourl.ru/7776</a>.</li> <li>• Иллюстрации к третьему закону Ньютона: <a href="http://gotourl.ru/7777">http://gotourl.ru/7777</a>.</li> <li>• Интерактивная задача «Третий закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7778">http://gotourl.ru/7778</a>.</li> <li>• Тест «Третий закон Ньютона»: <a href="http://gotourl.ru/7779">http://gotourl.ru/7779</a>.</li> </ul>		
17	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрационная таблица «Сила всемирного тяготения»: <a href="http://gotourl.ru/7780">http://gotourl.ru/7780</a>.</li> <li>• Тест «Закон всемирного тяготения»: <a href="http://gotourl.ru/7781">http://gotourl.ru/7781</a>.</li> </ul>		
18	Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли		<p><i>Учебное пособие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пластина неправильной формы.</li> <li>• Штатив с лапкой и муфтой.</li> <li>• Отвес (тяжелый грузик на нити).</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеоурок «Сила тяготения и спутники»: <a href="http://gotourl.ru/7782">http://gotourl.ru/7782</a>.</li> <li>• Демонстрационная таблица «Искусственные спутники Земли»: <a href="http://gotourl.ru/7783">http://gotourl.ru/7783</a>.</li> </ul>		
19	Инструктаж по охране труда на рабочем месте. <b>Л.р. № 2:</b> «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив с муфтой и лапкой</li> <li>• лента измерительная</li> <li>• циркуль</li> <li>• динамометр</li> <li>• лабораторный</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• весы с разновесами</li> <li>• шарик на нити</li> <li>• кусочек пробки с отверстием</li> <li>• лист бумаги</li> <li>• линейка.</li> </ul>		
20	Сила упругости. Закон Гука		<p><i>Учебное пособие</i> Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лаборатория L-місто (набор лабораторный «Механика»).</li> <li>• держатель со спиральной пружиной.</li> <li>• грузы.</li> <li>• демонстрационный метр.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i> Анимации «Возникновение силы упругости», «Закон Гука» (ЭФУ).</p>		
21	Вес тела. Невесомость. Перегрузки. <b>Л.р. № 3:</b> «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»		<p><i>Учебное пособие</i> Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• груз массой 100 г</li> <li>• динамометр</li> <li>• штатив с муфтой и лапкой</li> <li>• нить.</li> </ul>		
22	Сила трения. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах		<p><i>Учебное пособие</i> Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Шар Паскаля.</p>		
23	<b>Контрольная работа № 3:</b> по теме «Динамика»		<p><i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи по динамике ЕГЭ 2021»:</li> </ul>		
<b>Законы сохранения в механике</b>		<b>8</b>			
24	Импульс материальной точки. Другая		<p><i>Учебное пособие</i> Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p>		

	формулировка второго закона Ньютона		<i>Демонстрационное оборудование</i> Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).		
25	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Успехи в освоении космического пространства		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Анимация «Принцип действия ракеты» (ЭФУ). • Разработка урока с анимацией «Реактивное движение. Ракеты»: <a href="http://gotourl.ru/7787">http://gotourl.ru/7787</a> . • Демонстрационная таблица «Ракетные двигатели»: <a href="http://gotourl.ru/7788">http://gotourl.ru/7788</a> . • Анимация «Реактивное движение»: <a href="http://gotourl.ru/7789">http://gotourl.ru/7789</a> . • Анимация «Полет многоразового космического корабля»: <a href="http://gotourl.ru/7790">http://gotourl.ru/7790</a> . • Видеоурок «Изменения импульса. Импульс ракеты»: <a href="http://gotourl.ru/7791">http://gotourl.ru/7791</a> .		
26	Центр масс. Теорема о движении центра масс		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> Анимация «Определение центра масс несимметричной гантели» (ЭФУ).		
27	Работа силы. Мощность. КПД механизма. Решение задач.		<i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> • Компьютерная презентация «Задачи на определение работы силы, мощности, КПД механизма»:		
28	Механическая энергия. Кинетическая энергия		<i>Учебное пособие</i> <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> Анимация «Теорема об изменении кинетической энергии» (ЭФУ).		
29	Потенциальная энергия		<i>Учебное пособие</i> <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> Анимация «Работа силы упругости и потенциальная энергия» (ЭФУ)		
30	Закон сохранения механической		<i>Учебное пособие</i> <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019.		

	энергии. Решение задач		<p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеоурок «Закон сохранения и превращения энергии»: <a href="http://gotourl.ru/7793">http://gotourl.ru/7793</a>.</li> <li>• Демонстрационная таблица «Закон сохранения в механике»: <a href="http://gotourl.ru/7794">http://gotourl.ru/7794</a>.</li> <li>• Видеоурок «Закон сохранения энергии в больших масштабах»: <a href="http://gotourl.ru/7795">http://gotourl.ru/7795</a>.</li> </ul>		
31	<b>Контрольная работа № 4:</b> по теме «Законы сохранения в механике»		<p><i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи сохранения в механике ЕГЭ 2021»:</li> </ul>		
<b>Статика. Законы гидро- и аэростатики</b>		<b>4</b>			
32	Условия равновесия твердых тел		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).</li> <li>• Демонстрационный рычаг.</li> <li>• Набор грузов.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <p>Анимации «Абсолютно твердое тело», «Условие равновесия для поступательного движения», «Условие равновесия для вращательного движения» (ЭФУ).</p>		
33	Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Лаборатория L-micro (набор лабораторный «Механика»).</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация «Виды равновесия» (ЭФУ).</li> <li>• Дополнительный текстовый материал «Симон Стевин. Что вы о нем знаете»: <a href="http://gotourl.ru/7798">http://gotourl.ru/7798</a></li> </ul>		
34	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i> Шар Паскаля.</p>		
35	Закон Архимеда. Решение задач.		<p><i>Учебное пособие</i> <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010</p>		

			<p><i>Демонстрационное оборудование</i> Ведерко Архимеда. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> Анимация «Вывод формулы выталкивающей силы» (ЭФУ). Видеоролик «Закон Архимеда».</p>		
<b>Основы молекулярно-кинетической теории</b>					
36	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования		<p><i>Учебные пособия</i> • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019. • Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Анимации «Броуновское движение», «Взаимодействие молекул» (ЭФУ). • Иллюстрация «График зависимости силы взаимодействия между атомами от расстояния между их центрами» (ЭФУ). • Анимация «Траектория молекулы в газе»: <a href="http://gotourl.ru/7799">http://gotourl.ru/7799</a>. • Интерактивная модель «Броуновское движение»: <a href="http://gotourl.ru/7800">http://gotourl.ru/7800</a>. • Интерактивная модель «Движение атомов газа»: <a href="http://gotourl.ru/7801">http://gotourl.ru/7801</a>. • Интерактивная исследовательская лаборатория «Движение молекул»: <a href="http://gotourl.ru/7802">http://gotourl.ru/7802</a>. • Интерактивная модель «Зависимость давления газа от микропараметров» (шариковая модель): <a href="http://gotourl.ru/7803">http://gotourl.ru/7803</a>.</p>		
37	Общие характеристики молекул		<p><i>Учебные пособия</i> • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019. • Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Демонстрационная таблица «Количество вещества»: <a href="http://gotourl.ru/7804">http://gotourl.ru/7804</a>. • Разработка урока «Масса молекул, количество вещества»: <a href="http://gotourl.ru/7805">http://gotourl.ru/7805</a>.</p>		
38	Температура. Измерение температуры Газовые законы.		<p><i>Учебное пособие</i> Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Анимации «Изотермический процесс», «Изо барный процесс», «Изохорный процесс» (ЭФУ). • Интерактивная модель «Движение атомов газа и абсолютная температура»: <a href="http://gotourl.ru/7810">http://gotourl.ru/7810</a>.</p>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация изотермического процесса: <a href="http://gotourl.ru/7811">http://gotourl.ru/7811</a>.</li> <li>• Анимация изохорного процесса: <a href="http://gotourl.ru/7812">http://gotourl.ru/7812</a>.</li> <li>• Анимация изобарного процесса: <a href="http://gotourl.ru/7813">http://gotourl.ru/7813</a>.</li> </ul>		
39	<p>Абсолютная шкала температур.</p> <p><b>Л.р. № 6</b> «Изучение изотермического процесса»</p> <p><b>Л.р. № 7</b> «Изучение уравнения состояния идеального газа»</p>		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• набор «Изотерма» (эластичная прозрачная трубка с краном на одном конце и двумя индикаторными кольцами)</li> <li>• шприц</li> <li>• лента измерительная</li> <li>• штатив с двумя муфтами и лапками</li> <li>• стакан с отфильтрованной водой комнатной температуры</li> <li>• барометр-анероид (один на кабинет).</li> </ul>		
40	<p>Уравнение состояния идеального газа</p> <p>Решение задач.</p>		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> </ul>		
41	<p>Основное уравнение МКТ</p>		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <p>Анимации «Соударение молекулы с поршнем», «Физическая природа давления» (ЭФУ).</p>		
42	<p>Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул</p>		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</p> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Интерактивная модель «Движение атомов газа и абсолютная температура»: <a href="http://gotourl.ru/7814">http://gotourl.ru/7814</a>.</p>		
43	<p>Измерение скоростей молекул газа</p>		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</p> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Анимация «Опыт Штерна» (ЭФУ)</p>		

44	Строение и свойства твердых тел. Решение задач		<p><i>Учебное пособие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Полиморфизм», «Анизотропия свойств кристаллических тел», «Тепловое расширение твердых тел» (ЭФУ).</li> <li>• Таблица «Строение кристаллов и аморфных тел» (ЭФУ).</li> <li>• Демонстрационная таблица «Кристаллы»: <a href="http://gotourl.ru/7815">http://gotourl.ru/7815</a>.</li> <li>• Анимация «Кристаллическая решетка алмаза»: <a href="http://gotourl.ru/7816">http://gotourl.ru/7816</a>.</li> <li>• Иллюстрация «Ближний и дальний порядок в структуре кристаллических и аморфных тел»: <a href="http://gotourl.ru/7817">http://gotourl.ru/7817</a>.</li> </ul>		
45	<b>Контрольная работа по теме:</b> «Основы молекулярно-кинетической теории»		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи основы молекулярно-кинетической теории ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Основы термодинамики</b>		<b>6</b>			
46	Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Иллюстрация «Графический смысл работы газа в термодинамике»: <a href="http://gotourl.ru/7818">http://gotourl.ru/7818</a>.</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Количество теплоты»: <a href="http://gotourl.ru/7819">http://gotourl.ru/7819</a>.</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Удельная теплоемкость»: <a href="http://gotourl.ru/7820">http://gotourl.ru/7820</a>.</li> </ul>		
47	Первый закон термодинамики		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школ. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Анимация «Внутренняя энергия»: <a href="http://gotourl.ru/7821">http://gotourl.ru/7821</a>.</p>		
48	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Решение задач		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «График адиабатного процесса», «Адиабатное сжатие», «Адиабатическое расширение» (ЭФУ).</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Текст с иллюстрациями «Изотермический процесс»: <a href="http://gotourl.ru/7822">http://gotourl.ru/7822</a>.</li> <li>• Текст с иллюстрациями «Изохорный процесс»: <a href="http://gotourl.ru/7823">http://gotourl.ru/7823</a>.</li> <li>• Текст с иллюстрациями «Изобарный процесс»: <a href="http://gotourl.ru/7824">http://gotourl.ru/7824</a>.</li> <li>• Интерактивная модель «Адиабатический процесс»: <a href="http://gotourl.ru/7825">http://gotourl.ru/7825</a>.</li> </ul>		
49	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019.</p>		
50	Тепловые машины. Цикл Карно. Экологические проблемы использования тепловых машин		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация «Тепловой двигатель» (ЭФУ).</li> <li>• Схема «Принцип действия теплового двигателя»: <a href="http://gotourl.ru/7826">http://gotourl.ru/7826</a>.</li> <li>• Схема «Принцип действия теплового насоса»: <a href="http://gotourl.ru/7827">http://gotourl.ru/7827</a>.</li> <li>• Иллюстрация «Цикл Карно»: <a href="http://gotourl.ru/7828">http://gotourl.ru/7828</a>.</li> <li>• Демонстрационная таблица «Компрессионный холодильник»: <a href="http://gotourl.ru/7829">http://gotourl.ru/7829</a></li> </ul>		
51	<b>Контрольная работа №5:</b> по теме «Основы термодинамики»		<p><i>Учебное пособие</i>          КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи основы термодинамики ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Изменения агрегатных состояний вещества</b>		<b>5</b>			
52	Испарение и конденсация. Насыщенный пар.		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Испарение», «Конденсация», «Насыщенный и ненасыщенный пар» (ЭФУ).</li> <li>• Анимация «Снижение температуры кипения воды в стакане при снижении давления под колпаком»: <a href="http://gotourl.ru/7835">http://gotourl.ru/7835</a>.</li> </ul>		
53	Кипение жидкости. Влажность воздуха		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <p>Анимации «Кипение жидкости», «Зависимость температуры кипения от давления» (ЭФУ).</p>		

54	Л.р. № 8 «Измерение относительной влажности воздуха»		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Волосной гигрометр.</li> <li>• Конденсационный гигрометр.</li> <li>• Психрометр.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Влажность воздуха», «Принцип действия гигрометра», «Принцип действия волосного гигрометра», «Принцип действия психрометра» (ЭФУ).</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Кипение. Удельная теплота парообразования»: <a href="http://gotourl.ru/7836">http://gotourl.ru/7836</a>.</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Влажность воздуха»: <a href="http://gotourl.ru/7837">http://gotourl.ru/7837</a>.</li> <li>• Психометрическая таблица: <a href="http://gotourl.ru/7838">http://gotourl.ru/7838</a>.</li> </ul>		
55	Плавление и кристаллизация вещества Л.р. №9: «Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества»		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <p>Анимации «Таяние льда», «Кристаллизация» (ЭФУ).</p> <p>Видеоролик: «Кристаллизация медного купороса»</p>		
56	<b>Контрольная работа №6:</b> по теме «Изменения агрегатных состояний вещества»		<p><i>Учебное пособие</i>          КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи изменения агрегатных состояний вещества ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Электростатика</b>		11			
57	Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Машина электрофорная.</li> <li>• Султаны электрические.</li> <li>• Штативы изолирующие.</li> <li>• Электрометры с принадлежностями.</li> </ul>		

			<p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеофрагмент «Электризация тел. Два вида электрических зарядов» (ЭФУ).</li> <li>• Разработка урока с анимацией «Делимость электрического заряда. Электрон»: <a href="http://gotourl.ru/7839">http://gotourl.ru/7839</a>.</li> </ul>		
58	Закон Кулона		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <p>Электростатический маятник или чувствительные весы для иллюстрации справедливости закона Кулона.</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимация «Опыт Кулона» (ЭФУ).</li> <li>• Интерактивный рисунок «Закон Кулона»: <a href="http://gotourl.ru/7840">http://gotourl.ru/7840</a></li> </ul>		
59	Электрическое поле. Напряженность электрического поля		<p><i>Учебное пособие</i></p> <p><i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Анимация «Принцип суперпозиции электрических полей» (ЭФУ).</p>		
60	Графическое изображение электрических полей. Напряженность поля		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кюветы для показа картин электрических полей.</li> <li>• Набор электродов.</li> <li>• Высоковольтный выпрямитель.</li> <li>• Документ-камера для проецирования картины электрических полей разной конфигурации на экран.</li> </ul> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Видеофрагмент «Картины электрических полей» (ЭФУ).</p>		
61	Работа кулоновских сил. Энергия взаимодействия точечных зарядов		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кювета для показа картин электрических полей.</li> <li>• Модель электромметра.</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модель электростатического измерительного механизма.</li> <li>• Изолирующий штатив.</li> <li>• Металлический шарик, подвешенный на проволоке.</li> </ul>		
62	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кондуктор.</li> <li>• Электромметр.</li> <li>• Пробный шарик.</li> <li>• Провод.</li> <li>• Высоковольтный выпрямитель.</li> </ul>		
63	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Решение задач		<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</li> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач по физике. 10 класс. — М.:Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электромметр.</li> <li>• Толстый лист диэлектрика.</li> <li>• Провод.</li> <li>• Высоковольтный выпрямитель.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеофрагмент «Диэлектрик в электростатическом поле» (ЭФУ).</li> <li>• Анимация «Неполярный диэлектрик во внешнем электростатическом поле»(ЭФУ).</li> </ul>		
64	Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеофрагмент «От чего зависит электрическая емкость конденсатора» (ЭФУ).</li> <li>• Анимация «Емкость конденсатора»: <a href="http://gotourl.ru/7841">http://gotourl.ru/7841</a>.</li> </ul>		
65	Л.р. № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора»		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электромметр.</li> <li>• Полый металлический шар с отверстием.</li> <li>• Металлический шарик на изолирующей ручке.</li> <li>• Полый металлический шар меньшего радиуса</li> </ul>		

			<p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анимации «Зависимость электрической емкости проводника от окружающих тел», «Виды конденсаторов» (ЭФУ).</li> <li>• Интерактивная задача «Емкость конденсатора»: <a href="http://gotourl.ru/7842">http://gotourl.ru/7842</a>.</li> </ul>		
66	Энергия электрического поля. Решение задач		<p><i>Учебное пособие</i>  <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. — Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010</p> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конденсаторы большой емкости.</li> <li>• Источник постоянного напряжения (5—10 В).</li> <li>• Лампочка от карманного (автомобильного) фонаря.</li> <li>• Провод.</li> </ul>		
67	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Электростатика»</b>		<p><i>Учебное пособие</i>          КИМ ЕГЭ по физике 2021  <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи электростатика ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
68	Проектная деятельность	1	<p>Проектная деятельность по физике</p> <p>Источник: <a href="https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/materialy/predmet-fizika_type-proektnaya-deyatelnost/">https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/materialy/predmet-fizika_type-proektnaya-deyatelnost/</a>  <a href="https://obuchonok.ru/fizika">https://obuchonok.ru/fizika</a></p>		
69-70	Резерв	2			

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ урока	Раздел, тема	Кол-во часов	Информационные ресурсы, учебно-лабораторное оборудование	Дата проведения	
				План	Факт

Глава 1. Постоянный электрический ток (11ч)					
1	Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач по физике. 11 класс. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрофорная машина либо высоковольтный выпрямитель.</li> <li>• Неоновая лампа.</li> <li>• Два шара, заряженных разными по знаку зарядами.</li> <li>• Проводник с неоновой лампочкой.</li> <li>• Провода.</li> <li>• Электрометр.</li> <li>• Лаборатория L-micro: набор демонстрационный «Постоянный ток».</li> </ul>		
2	Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Часть 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. - М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
3	Соединение проводников	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
4	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч.</li> </ul>		

			<p>1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
5	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультиметр</li> <li>• Резисторы.</li> <li>• Соединительные провода.</li> <li>• Источник тока.</li> <li>• Ключ.</li> <li>• Реостат.</li> <li>• Лампочка.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ресурсы МЭШ, РЭШ.</li> </ul>		
6	Электродвижущая сила. Источники тока	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Набор для электролиза.</li> <li>• Демонстрационный мультиметр</li> <li>• Раствор медного купороса.</li> <li>• Ключ.</li> <li>• Соединительные провода.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ресурсы МЭШ, РЭШ.</li> </ul>		

7	Закон Ома для полной цепи	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
8	Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. <b>Л.р.№2:</b> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Решение задач.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Набор для электролиз.</li> <li>• Соединительные провода и ключ.</li> <li>• Демонстрационный мультиметр (2 шт.).</li> <li>• Раствор медного купороса.</li> </ul>		
9	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Постоянный электрический ток»	1	<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи, постоянный электрический ток ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Глава 2. Электрический ток в среда (5ч)</b>					
10	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.:Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <p>Лаборатория L-micro: набор демонстрационный «Электричество-4».</p>		
11	Электрический ток в	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс:</li> </ul>		

	растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза <b>Л. р № 1</b> «Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии»		учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		
12	Электрический ток в газах. Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.	1	<i>Учебные пособия</i> <i>Ливанов Д. В.</i> Знакомьтесь: наш мир. Физика всего на свете. — М.: Дрофа, 2019. • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		
13	Электрический ток в вакууме.	1	<i>Учебные пособия</i> • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008. <i>Демонстрационное оборудование</i> • Модель электронно-лучевой трубки. • Источник питания.		
14	Электрический ток в полупроводниках. <b>Л. р № 3</b> «Исследование зависимости сопротивления	1	<i>Учебные пособия</i> • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		

	полупроводника от температуры»		<p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лаборатория L-micro: набор демонстрационный «Электричество-2» (или любой другой набор для демонстрации свойств полупроводников и полупроводниковых приборов).</li> </ul>		
<b>Глава 3. Магнитное поле (6ч)</b>					
15	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высоковольтный выпрямитель.</li> <li>• Гальванометр демонстрационный.</li> <li>• Султаны.</li> <li>• Электромагнит.</li> <li>• Электромметр.</li> </ul>		
16	Индукция магнитного поля	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• Ильин В. А., Кудрявцев В. В. История и методология физики: учебник для магистров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2014.</li> <li>• Томилин А. Н. Мир электричества. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
17	Линии магнитной индукции	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высоковольтный выпрямитель.</li> <li>• Устройства для демонстрации магнитных полей прямого тока, кольцевого тока и поля катушки.</li> <li>• Проектор.</li> <li>• Стальные опилки.</li> <li>• Трансформаторное масло.</li> </ul>		
18	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• А. Н. Томилин. Мир электричества. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера. Демонстрационная таблица: <a href="http://www.en.edu.ru/shared/files/old/4381_p0145x20copy.jpg">http://www.en.edu.ru/shared/files/old/4381_p0145x20copy.jpg</a></li> <li>• Сила Ампера. Разработка урока: <a href="http://www.abitura.com/handbook/magnetic1.html">http://www.abitura.com/handbook/magnetic1.html</a></li> </ul>		
19	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
20	Магнитные свойства вещества	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Магнитное поле Земли. Текст: <a href="http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/f5cabbe2-0385-d90a-c23c-83b72a86e63c/1011829A.htm">http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/f5cabbe2-0385-d90a-c23c-83b72a86e63c/1011829A.htm</a></p>		
<b>Глава 4. Электромагнитная индукция (4ч)</b>					

21	Опыты Фарадея. Магнитный поток.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Пеоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• Томилин А. Н. Мир электричества. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Катушка от универсального трансформатора.</li> <li>• Демонстрационный гальванометр или мультиметр.</li> <li>• Постоянный магнит.</li> <li>• Источник постоянного тока.</li> <li>• Прибор Петровского.</li> </ul>		
22	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
23	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Решение задач	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, электродинамика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• Томилин А. Н. Мир электричества. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Катушка от универсального трансформатора.</li> <li>• Источник питания.</li> <li>• Две лампы.</li> <li>• Катушка с большим количеством витков (более 3000).</li> <li>• Соединительные провода.</li> </ul>		
24	<b>Контрольная работа</b>	1	<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>КИМ ЕГЭ по физике 2021</p>		

	№ 2 по теме «Электромагнитная индукция»		Цифровые образовательные ресурсы • Компьютерная презентация «Задачи, электромагнитная индукция ЕГЭ 2021»		
<b>Глава 5. Механические колебания и волны (8ч)</b>					
25	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем	1	Учебные пособия • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008. Демонстрационное оборудование • Пружины различной жесткости. • Шарик для нитяного маятника. • Нити подвеса различной длины. • Штативы с муфтами и лапками. • Датчик расстояния ультразвуковой (при наличии в кабинете физики). • Датчик силы любой цифровой лаборатории (при наличии в кабинете физики).		
26	Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания	1	Учебные пособия • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		
27	Динамика колебательного Движения. <b>Л.р № 4</b> «Исследование колебаний пружинного маятника»	1	Учебные пособия • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		
28	Превращение энергии при	1	Учебные пособия • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		

	гармонических колебаниях. <b>Л.р № 5</b> «Исследование колебаний нитяного маятника»		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пружины различной жесткости.</li> <li>• Шарик для нитяного маятника.</li> <li>• Нити подвеса различной длины.</li> <li>• Штативы с муфтами и лапками.</li> <li>• Датчик расстояния ультразвуковой (при наличии в кабинете физики).</li> <li>• Датчик силы любой цифровой лаборатории при наличии в кабинете физики).</li> </ul>		
29	Вынужденные колебания. Резонанс Механические волны.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
30	Волны в среде. Звук <b>Л.р № 6</b> «Определение скорости звука в воздухе»	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Волновая машина.</li> </ul>		
31	Решение задач по теме: «Механические колебания и волны»	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		

32	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Механические колебания и волны»	1	<p><i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021 <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи, механические колебания волны ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Глава 6. Электромагнитные колебания и волны (7ч)</b>					
33	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Процессы при гармонических колебаниях.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Катушка от универсального трансформатора.</li> <li>• Конденсатор емкостью 0,5 мкФ.</li> <li>• Источник постоянного напряжения на 6 В.</li> <li>• Осциллограф.</li> <li>• Магнитопровод</li> </ul>		
34	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Звуковой генератор.</li> <li>• Катушка от универсального трансформатора.</li> <li>• Демонстрационная батарея конденсаторов.</li> <li>• Электронный осциллограф.</li> </ul>		
35	Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений /</li> </ul>		

	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока		Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.		
36	Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
37	Трансформатор. Производство, передача и использование электрической энергии	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• Мир электричества / А. Н. Томилин. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент трансформации. Формула: <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/13cb50d6-5e91-4e66-9913114b0bceb4d2/8_261.swf">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/13cb50d6-5e91-4e66-9913114b0bceb4d2/8_261.swf</a></li> <li>• Потери энергии в трансформаторе. Анимация со звуком: <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/98dbb3c2-8687-4afb-a047-35128f5762b9/8_260.swf">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/98dbb3c2-8687-4afb-a047-35128f5762b9/8_260.swf</a></li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лаборатория L-micro: набор демонстрационный «Электричество-3».</li> </ul>		
38	Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и Телевидения. Решение задач.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ильин В. А., Кудрявцев В. В.</i> История радиофизики. Модульный курс для магистров: учебное пособие. — М.: Изд-во МПГУ, 2017</li> </ul>		
39	<b>Контрольная работа № 4:</b> «Электромагнитные колебания и волны»	1	<p><i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021 <i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи, электромагнитные колебания волны ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Глава 7. Законы геометрической оптики (5ч)</b>					
40	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрационный лазер.</li> <li>• Магнитная вертикальная белая доска.</li> <li>• Полоски магнитной резины.</li> <li>• Плоское зеркало.</li> <li>• Демонстрационный настенный транспорт (с магнитной поверхностью).</li> </ul>		
41	Закон преломления света. Явление полного внутреннего отражения	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрационный лазер.</li> <li>• Белая магнитная доска.</li> <li>• Оптические приборы (призмы, плоскопараллельная пластина, стеклянный полуцилиндр с задней матовой поверхностью).</li> <li>• Демонстрационный настенный транспорт (с магнитной поверхностью).</li> </ul>		

42	Линзы. Формула тонкой линзы. Решение задач.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Демонстрационное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лазерные указки.</li> <li>• Оптический планшет.</li> <li>• Модели собирающей и рассеивающей линз.</li> </ul>		
43	Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	1	<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</p>		
44	<b>Контрольная работа № 5:</b> «Законы геометрической оптики»	1	<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи, законы геометрической оптики ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Глава 8. Волновая оптика (5ч)</b>					
45	Измерение скорости света. Дисперсия света.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> <li>• История и методология физики: учебник для магистров / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2014.</li> </ul>		
46	Принцип Гюйгенса. Интерференция волн.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> </ul>		

	Интерференция света		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul>		
47	Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация световых волн	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008</li> </ul> <p><i>Цифровой образовательный ресурс</i></p> <p>Дифракция света. Интерактивная модель: <a href="http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/91e25c91-96e3-4f54-9c6e-837dfe9d439e/optic8.htm">http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/91e25c91-96e3-4f54-9c6e-837dfe9d439e/optic8.htm</a></p>		
48	<b>Л. р № 7</b> «Определение скорости света в веществе» <b>Л. р № 8</b> «Исследование явлений интерференции и дифракции света»	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020</li> <li>• Шахмаев Н. М., Павлов Н. И. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010.</li> <li>• Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поляризация света. Интерактивная модель: <a href="http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/53f80d84-fbb4-480e-bc4d-0b95e2a45cf4/optic6.htm">http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/53f80d84-fbb4-480e-bc4d-0b95e2a45cf4/optic6.htm</a></li> </ul>		
49	<b>Контрольная работа № 5:</b> «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика»	1	<p><i>Учебное пособие</i></p> <p>КИМ ЕГЭ по физике 2021</p> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерная презентация «Задачи, законы геометрической оптики, волновая оптика ЕГЭ 2021»</li> </ul>		
<b>Глава 9. Элементы теории относительности (2ч)</b>					
50	Законы электродинамики	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.</li> <li>• История и методология физики: учебник для магистров / В. А. Ильин, В. В.</li> </ul>		

	и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности		Кудрявцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2014. • <i>Гарднер М.</i> Теория относительности для миллионов, 5-е изд., М.: Либроком, 2010.		
51	Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности	1	<i>Учебные пособия</i> • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • История и методология физики: учебник для магистров / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2014. • <i>Гарднер М.</i> Теория относительности для миллионов, 5-е изд., М.: Либроком, 2010. <i>Цифровой образовательный ресурс</i> Зависимость массы от скорости. Связь между массой и энергией. Разработка урока: <a href="http://fiz.1september.ru/2000/no01_1.htm">http://fiz.1september.ru/2000/no01_1.htm</a>		
<b>Глава 10. Квантовая физика. Строение атома (5ч)</b>					
52	Равновесное тепловое излучение	1	<i>Учебные пособия</i> • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008. <i>Демонстрационное оборудование</i> • Любой источник теплового излучения (электроплитка, утюг и т. п). • Приемники теплового излучения.		
53	Законы фотоэффекта	1	<i>Учебные пособия</i> • <i>Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А.</i> Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. • <i>Шахмаев Н. М., Павлов Н. И.</i> Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 2. Колебания и волны, квантовая физика. — М.: Мнемозина, 2010. • Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю. И. Дик, Ю. С. Песоцкий, Г. Г. Никифоров и др.; под ред. Г. Г. Никифорова. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008. <i>Демонстрационное оборудование</i> • Прибор для демонстрации законов фотоэффекта (лаборатория L-micro). <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Фотоэффект. Текст с иллюстрациями:		

			<a href="http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/072651fb-4743-5b09-02ad7ba21f758ee8/00144676110993123.htm">http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/072651fb-4743-5b09-02ad7ba21f758ee8/00144676110993123.htm</a>		
54	Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм		<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		
55	Планетарная модель Атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. <i>Демонстрационное оборудование</i> • Высоковольтный источник напряжения. • Газоразрядные трубки. • Спектрометр.		
56	<b>Л.р № 9</b> «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров. Лазеры.	1	<i>Учебные пособия</i> • Ильин В. А., Кудрявцев В. В. Магистральные направления физики XXI века: Физика технологий будущего для будущих физиков и инженеров: Современная макрофизика: Низкие температуры. Сверхпроводимость. Сверхтекучесть. Лазеры. Фуллерены, нанотрубки, графен. Информационные технологии. — М.: URSS, 2018. • Транковский С. Д. Книга о лазерах. — М.: Астрель, 2001. • Тарасов Л. В. Лазеры. Действительность и надежды. — М.: Наука, 1985. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Виртуальная галерея «Голография»: <a href="http://www.holography.ru/mainrus.htm">http://www.holography.ru/mainrus.htm</a>		
<b>Глава 11. Физика атомного ядра. Элементарные частицы (8ч)</b>					
57	Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность.	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		
58	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы.	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		
59	Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		

	модель атомного ядра				
60	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020.		
61	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1	<i>Учебное пособие</i> • Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач по физике: 11 класс. — М.: Дрофа, 2019. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Цепная реакция и ядерная энергетика. Текст с анимацией: <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/39d8f2a8-b83d-e19d-3631-e6c082268d2f/00144676251900372.htm">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/39d8f2a8-b83d-e19d-3631-e6c082268d2f/00144676251900372.htm</a> • Атомная энергетика. Текст с иллюстрациями: <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8abd6ae8-3b2c-4f63-b1f7-17622ca0df92/?interface=catalog">http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8abd6ae8-3b2c-4f63-b1f7-17622ca0df92/?interface=catalog</a>		
62	<b>Л. р № 10</b> «Измерение естественного радиационного фона»	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. <i>Демонстрационное оборудование</i> • Бытовой дозиметр, инструкция по его использованию. <a href="https://физика.иванов-ам.рф/physics_11/part_11_lab_10.html">https://физика.иванов-ам.рф/physics_11/part_11_lab_10.html</a>		
63	Термоядерные реакции. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	1	<i>Учебное пособие</i> Комиссаров В. Ф., Заболотский А. А., Петрова М. А. Сборник задач. 11 класс: учебное пособие. — М.: Дрофа, 2020. <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Текст с иллюстрациями «Океан энергии (статья о токамаках)»: <a href="http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/429">http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/429</a> • Официальный сайт международного научного проекта ITER: <a href="http://www.iter.org/">http://www.iter.org/</a> • Реакции термоядерного синтеза. Текст: <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/98f8db49-cc77-ced9-f431-3937018dddb1/1002299A.htm">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/98f8db49-cc77-ced9-f431-3937018dddb1/1002299A.htm</a> • Водородная бомба. Текст: <a href="http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/592ebd42-660d-91ea-3750-d15b75f0c84b/1002273A.htm">http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/592ebd42-660d-91ea-3750-d15b75f0c84b/1002273A.htm</a> • Термоядерный реактор. 3D-модель: <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d321fab-c94e-4f58-ba3d-49496abfd6d4/9_272.html">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d321fab-c94e-4f58-ba3d-49496abfd6d4/9_272.html</a>		
64	<b>Контрольная работа №6:</b> по теме «Квантовая физика»	1	<i>Учебное пособие</i> КИМ ЕГЭ по физике 2021 <i>Цифровые образовательные ресурсы</i> • Компьютерная презентация «Задачи, квантовая физика ЕГЭ 2021»		

Глава 12. Элементы астрофизики (4ч)					
65	Солнечная система. Солнце. Звезды.	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 5-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2018.</li> <li>• Астрономия. 10—11 классы: атлас / Н. Н. Гомулина, И. П. Караченцева, А. А. Коханов. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul>		
66	Наша Галактика. Другие галактики	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Астрономия. Базовый уровень. 10—11 классы: учебник / Б. А. Воронцов Вельяминов, Е. К. Страут. — 7-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2019.</li> <li>• Астрономия. 10—11 классы: атлас / Н. Н. Гомулина, И. П. Караченцева, А. А. Коханов. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вебинар С. Б. Попова «Внегалактическая астрономия»: <a href="https://rosuchebnik.ru/material/vnegalakticheskaya_astronomiya/">https://rosuchebnik.ru/material/vnegalakticheskaya_astronomiya/</a></li> <li>• Вебинар В. А. Опаловского «Солнечная система. Галактика. Вселенная»: <a href="https://rosuchebnik.ru/material/-solnechnaya-sistema-galaktika-vselennaya/">https://rosuchebnik.ru/material/-solnechnaya-sistema-galaktika-vselennaya/</a></li> </ul>		
67	Масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной	1	<p><i>Учебные пособия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Астрономия. Базовый уровень. 10—11 классы: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 7-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2019.</li> <li>• Астрономия. 10—11 классы: атлас / Н. Н. Гомулина, И. П. Караченцева, А. А. Коханов. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2019.</li> </ul> <p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вебинар С. Б. Попова «Космология в школе: часть 2»: <a href="https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiyav-shkole-chast-2/">https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiyav-shkole-chast-2/</a></li> <li>• Вебинар С. Б. Попова «Космология в школе: часть 3»: <a href="https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiyav-shkole-chast-3/">https://rosuchebnik.ru/material/kosmologiyav-shkole-chast-3/</a></li> </ul>		
68	Проектная деятельность	1	<p><i>Цифровые образовательные ресурсы</i></p> <p>Проектная деятельность по физике</p> <p>Источник: <a href="https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/materialy/predmet-fizika_type-proektnaya-deyatelnost/">https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/materialy/predmet-fizika_type-proektnaya-deyatelnost/</a></p> <p><a href="https://obuchonok.ru/fizika">https://obuchonok.ru/fizika</a></p>		
69-70	Резерв	2			



### **Темы проектов и творческих работ 10 класс**

1. Нобелевские лауреаты в области физики.
2. Зарождение и развитие научных взглядов о строении вещества.
3. Диффузия вокруг нас.
4. Удивительные свойства воды.
5. История зарождения олимпийских игр. Олимпийские чемпионы нашей страны. (Вид спорта, период ученик выбирает самостоятельно.)
6. Инерция в жизни человека.
7. Плотность веществ на Земле и планетах Солнечной системы.
8. Сила в наших руках.
9. Вездесущее трение.
10. Тайны давления.
11. Нужна ли Земле атмосфера.
12. Зачем нужно измерять давление.
13. Выталкивающая сила.
14. Рычаги в быту и живой природ

## **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются: 1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной причастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, причастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное

отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров.

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.

**Метапредметные результаты** обучения физике в основной школе включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

**Межпредметные понятия:**

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении физики обучающиеся усовершенствуют, приобретенные **навыки работы с информацией** пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме

- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения физики обучающиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации сходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

### **Регулятивные УУД**

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить формулировать новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. **Обучающийся сможет:**

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему; - выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

### **Обучающийся сможет:**

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Обучающийся сможет:**

- определять совместность педагогами сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели имеющихся средств, различая результат и способы действий; - оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления

осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. **Обучающийся сможет:**

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки; - соотносить реальные

и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность; - самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышение психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи **Обучающийся сможет:**

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств.
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации; - вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником; - объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символами знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлектировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ результата; - смысловое чтение.

**Обучающийся сможет:**

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**Обучающийся сможет:**

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций; - прогнозировать изменения ситуации при смен действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

**Коммуникативные УУД**

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение

и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

**Обучающийся сможет:**

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать мысль.
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.).

**Предметные результаты** обучения физике в основной школе.

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

### **ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ**

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

материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

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

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

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

**Оценка «1»** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### **ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

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

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

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

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

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

#### **ОЦЕНКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

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

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

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

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

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

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

## **ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК**

### ***Грубые ошибки***

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### ***Негрубые ошибки***

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

### ***Недочёты***

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

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа курса физики для 10—11 классов. Углубленный уровень (авторы: О. А. Крысанова, Г. Я. Мякишев).

1. УМК «Физика. 10—11 классы. Базовый уровень». Г. Я. Мякишева, М. А. Петровой/ М. А. – М.: Дрофа, 2019.

3. Физика. Механика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Сияков).

4. Астрономия. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут).

5. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие (автор А. В. Шаталина).

6. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор А. В. Шаталина).

7. Физика. 10—11 классы. Задачник (автор Н. И. Гольдфарб).

8. Рымкевич А. П. Сборник задач по физике. 10- 11 класс. - М.: Дрофа, 2008.

9. Москалев А. Н. Готовимся к единому государственному экзамену. Физика. А. Н. Москалев, Г. А. Никулова. - М.: Дрофа, 2011.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

**«Школьного Кванториума», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания физики**

**Описание материально-технической базы «Школьного Кванториума»,**

В состав центра «Школьный Кванториум» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

**Базовый комплект оборудования «Школьного Кванториума» по физике**

Данный комплект представлен следующими датчиками.

**Датчик абсолютного давления**

Датчик (рис. 2) производит измерения абсолютного давления. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монолитного кремниевого пьезорезистора с внедрённой тензорезистивной структурой, которая позволяет исключить возможные погрешности и достигнуть необходимой точности измерений. В комплект датчика абсолютного давления входит гибкая герметичная трубка для подключения штуцера датчика к лабораторному оборудованию.



Рис. 1. Цифровая лаборатория по физике



Рис. 2. Датчик абсолютного давления

**Технические характеристики датчика абсолютного давления:**

диапазон измерения — от 0 до 700 кПа;  
 разрешение — 0,25 кПа (см. рис. 2);  
 материал трубки — полиуретан;  
 длина трубки — 300 мм;  
 внутренний диаметр трубки — 4 мм.

**Датчик положения (магнитный)**

Датчик (рис. 3) измеряет временны́е отрезки между моментами прохождения объекта рядом с бесконтактными детекторами. Бесконтактные детекторы являются выносными и крепятся на металлической или магнитной поверхности. Количество осей измерения датчика положения равно 3, диапазон измерений по каждой из осей X, Y и Z составляет от 0 до 360 град.



**Технические характеристики датчика положения:**

количество детекторов — 4 шт.;  
 диаметр корпуса детектора — 8 мм;  
 тип детектора — геркон; ния (магнитный)  
 диаметр разъёма-штекера — 3,5 мм;  
 длина кабеля для детекторов — 300 мм.

*Рис.3. Датчик положения магнитный*

Помимо датчиков цифровой лаборатории для проведения физических экспериментов, в базовый комплект входят некоторые сопутствующие элементы.

**Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике (рис. 4).**



Набор № 1



Набор № 2



Набор № 3



Набор № 4

**Рис. 4.** Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике

В состав комплекта входят четыре набора. Рассмотрим состав входящего в них оборудования.

### Набор № 1

- Весы электронные учебные.
- Измерительный цилиндр (объём 250 мл)
- 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)
  
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- Груз цилиндрический из стали:  $V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$ ,  $m = (195 \pm 2) \text{ г}$ , с крючком.
- Груз цилиндрический из алюминиевого сплава:  $V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$ ,  $m = (70 \pm 2) \text{ г}$
- Груз цилиндрический из специального пластика:  $V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$ ,  $m = (66 \pm 2) \text{ г}$
- Груз цилиндрический из алюминиевого сплава:  $V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$ ,  $m = (95 \pm 2) \text{ г}$
- Поваренная соль в контейнере из ПВХ
- Палочка для перемешивания, нить

### Набор № 2

- Штатив лабораторный с держателем
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1  $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$ , жёсткость пружины № 2  $(10 \pm 2) \text{ Н/м}$ .
- 3 груза массой  $(100 \pm 2) \text{ г}$  каждый
- Набор грузов, обозначенных № 4, 5, 6 и закреплённых на крючке
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортёр металлический
- Брусочек деревянный массой  $(50 \pm 5) \text{ г}$  с крючком и нитью
- Направляющая с измерительной шкалой

### Набор № 3

- Штатив лабораторный с муфтой
- Рычаг с креплениями для грузов
- Блок подвижный
- Блок неподвижный

- Нить (длина не менее 1,2 м)
- 3 цилиндрических груза из стали массой  $(100 \pm 2)$  г каждый
- Динамометр планшетный (предел измерения 5 Н)
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортёр металлический

#### **Набор № 4**

- Электронный секундомер с датчиками (укомплектован элементами питания)
- Магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера (датчики с круговой зоной чувствительности)
- Механическая скамья (длина 700 мм)
- Брусочек деревянный:  $m = (50 \pm 2)$  г
- Штатив лабораторный с муфтой
- Транспортёр металлический
- Нить (длина не менее 1,2 м)
- Лента мерная (длина 1000 мм)
- 4 цилиндрических груза из стали массой  $(100 \pm 2)$  г каждый
- 2 пружины: жёсткость пружины № 1  $(50 \pm 2)$  Н/м, жёсткость пружины № 2  $(20 \pm 2)$  Н/м
- Груз цилиндрический массой  $(100 \pm 2)$  г с крючком
- Трубка алюминиевая

***Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по молекулярной физике (рис. 5).***



***Рис. 5.*** Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по молекулярной физике

В состав комплекта входят следующие приборы и материалы.

- Калориметр
- Термометр
- Весы электронные
- Измерительный цилиндр (мензурка) с подстаканником из ПВХ (объём 250 мл)
- Груз цилиндрический из алюминиевого сплава массой  $(68 \pm 2)$  г с крючком
- Груз цилиндрический из стали массой  $(189 \pm 2)$  г с крючком

***Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по электродинамике (рис. 6).***



***Рис. 6.*** Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по электродинамике

В состав комплекта входят следующие приборы и материалы.

- Источник питания постоянного и переменного тока либо батарейный блок
- Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы  $C = 0,1$  В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы  $C = 0,2$  В
- Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы  $C = 0,1$  А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы  $C = 0,02$  А
- Резистор  $R_1$  сопротивлением  $(4,7 \pm 0,5)$  Ом
- Резистор  $R_2$  сопротивлением  $(5,7 \pm 0,6)$  Ом
- Резистор  $R_3$  сопротивлением  $(8,2 \pm 0,8)$  Ом
- Набор из 3 проволочных резисторов
- Элемент электрической цепи (реостат) сопротивлением 10 Ом
- Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи
- Комплект проводов
- Лампочка напряжением 4,8 В

*Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по оптике (рис. 7).*



*Рис. 7.* Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по оптике

В состав комплекта входят следующие приборы и материалы

- Источник питания постоянного тока, выпрямитель с входным напряжением  $36 \div 42$  В или батарейный блок  $1,5 \div 7,5$  В с возможностью регулировки выходного напряжения
- Собирающая линза 1: фокусное расстояние  $F_1 = (100 \pm 10)$  мм
- Собирающая линза 2: фокусное расстояние  $F_2 = (50 \pm 5)$  мм
- Рассеивающая линза 3 (фокусное расстояние  $F_3 = -(75 \pm 5)$  мм)
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Экран стальной
- Направляющая с измерительной шкалой (длина 730 мм)
- Комплект проводов
- Ключ двухпозиционный для размыкания и замыкания электрической цепи
- Осветитель с источником света напряжением 3,5 В
- Щелевая диафрагма
- Слайд «Модель предмета» в рейтере
- Полуцилиндр
- Планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром

## Модульная система экспериментов PROLog-V2-PH-002-RS Физика



Цифровая лаборатория для кабинета физики позволяет определять силу тока, измерять напряжение, расширить знания о звуке и магнитном поле. Это универсальная станция с мини-компьютером и адаптированным ПО.

**Лабораторные работы доступны:** при подключении через USB к ПК: базовое программное обеспечение поставляется в комплекте, без подключения к ПК: к модулю присоединяется блок питания. Версия: для обучающегося.

### **Комплектация:**

- Цифровой измерительный модуль. Напряжение-1шт.
- Цифровой измерительный модуль. Ток-1шт.
- Цифровой измерительный модуль. Температура-1шт.
- Цифровой измерительный модуль. Сила. (динамометр)-1шт
- Цифровой измерительный модуль. Движение-1шт
- Цифровой измерительный модуль. Магнитное поле-1шт
- Цифровой измерительный модуль. Звук-1шт
- Цифровой измерительный модуль. Давление газа-1шт
- Модуль отображения информации(графический)-1шт
- Модуль питания-1шт
- Модуль сопряжения USB-1шт
- USB-кабель/1,5м/-1шт
- Кейс для модулей

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМОЙ УЧЕБНИКА И ФОРМИРОВАНИЮ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКОВ**

При работе с электронной формой учебника следует придерживаться общих методических принципов в сочетании с методиками использования информационных ресурсов. Учебная деятельность строится на основе системно-деятельностного подхода и должна способствовать формированию универсальных учебных действий, при этом виды деятельности должны соответствовать ступени образования. Ведущим видом деятельности учащихся основной школы является групповое взаимодействие, при этом большое внимание уделяется работе с информационно-поисковыми заданиями, дальнейшее развитие получают навыки сбора, хранения, обработки информации, усиливается интеграция знаний. Особое внимание уделяется применению полученных знаний в проектно-учебной, исследовательской деятельности на уровне предпрофильной подготовки. При работе с электронной формой учебника появляются дополнительные возможности для развития мыслительных и контролирующих действий, а также коммуникативных компетенций. Такая возможность обеспечивается интерактивными модулями как обучающего, так и проверочного и контролирующего характера. Работа с различными информационными ресурсами должна чередоваться беседой с учителем, обсуждением в группах, записями в тетрадях, игровыми элементами. Однако не следует увлекаться наглядностью, надо помнить о необходимости формирования и развития и других навыков: чтения, обработки текста, развития монологической речи, в том числе и с помощью информационных мультимедийных ресурсов.

Можно предложить следующий алгоритм работы: восприятие информации, анализ полученной информации, проверка понимания, самооценка (рефлексия), определение дальнейшего маршрута продвижения в учебном материале.

Учитель должен показать, как работать с информацией, сформулировать цели обучения, научить работать с информационными объектами, строить образовательные маршруты для достижения поставленных целей. Обращаем внимание, что последовательность работы с учебным материалом определяет учитель с учетом индивидуальных особенностей каждого учащегося или группы учащихся. Работа учащихся с разными источниками информации: текстом учебника, информацией иллюстративного ряда, мультимедийными объектами, позволяет активно использовать поисковые, исследовательские виды учебных действий.

Деятельность учащихся обязательно должна соответствовать поставленной учебной цели, которую ученикам сначала сообщает учитель, а в последствии они сами научатся ее ставить. Это может быть знакомство с информацией, обработка информации, запоминание, использование информации при решении различных учебных задач и т. д. При работе с информационными объектами могут встретиться термины, которые сложны для понимания. В этом случае работу с информационными источниками следует совмещать с записями в тетради и другими видами деятельности, способствующими лучшему освоению материала. После обсуждения с учителем

полученных сведений ученики приступают к выполнению тренировочных заданий, определенных учителем. Учитель дает четкие инструкции по выполнению интерактивных заданий и при необходимости формулирует требования к оформлению результатов. Если учащиеся достаточно подготовлены, они работают с заданием самостоятельно. Итогом самостоятельной работы является коллективное обсуждение результатов. Если выполнение заданий вызывает затруднения, следует совместно разобрать способы решения, а затем предложить учащимся самостоятельно поработать с интерактивным модулем. Возможна коллективная работа с тренировочными заданиями. Если учитель считает, что изучаемый материал хорошо усвоен, можно организовать соревнование между учащимися или их группами, а также применить другие игровые формы. В случае если ученик работает самостоятельно с учебным материалом и при выполнении проверочных заданий испытывает трудности, можно порекомендовать ему выполнить дополнительные тренировочные задания. В противном случае следует еще раз обратиться к информационным объектам, справочным материалам, образцам решений и т. д.

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями.