

Краснодарский край Динской район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
муниципального образования Динской район  
«Средняя общеобразовательная школа №10 имени братьев Игнатовых»

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
от 27.08 2020 года протокол № 2  
Председатель  
С.М.Ефременко \_\_\_\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике

Уровень образования (класс) среднее общее образование 10,11 классы

Количество часов 340

Учитель Бормотова Ольга Владимировна

Программа разработана в соответствии и на основе ФГОС; Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) <http://fgosreestr.ru/>; УМК В. А. Касьянов «Физика. Углублённый уровень. 10 класс»: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2019., УМК В. А. Касьянов «Физика. Углублённый уровень. 11 класс»: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2020., В. А. Касьянов «Физика. Углублённый уровень. 10 класс»: методическое пособие. – М.: Дрофа, 2015. В. А. Касьянов «Физика. Углублённый уровень. 11 класс»: методическое пособие. – М.: Дрофа, 2015.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностные планируемые результаты:

- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- российская идентичность, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, 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;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- 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;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### Планируемые метапредметные результаты

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

#### 1. Регулятивные универсальные учебные действия

##### Выпускник научится:

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

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

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

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

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

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

## **Планируемые предметные результаты**

### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

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

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

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

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

## **Содержание учебного предмета**

### **Углубленный уровень**

#### **10 класс**

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

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

## **Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.* Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.* Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.* Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.* Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

## **Молекулярная физика и термодинамика**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.* Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.* Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

## **Электродинамика (I часть)**

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

## **11 класс**

## **Электродинамика (II часть)**

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и

вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

### Основы специальной теории относительности

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

### Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов*. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

### Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия*.

## Тематическое планирование 10 класс (170 ч, 5 ч в неделю)

Разделы (содержание программы)	Тематическое планирование	Количество часов		Характеристика деятельности
		10 кл	11 кл	
<b>Физика и естественнонаучный</b>	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод	1		наблюдать и описывать физические явления;

<b>метод познания природы (3 ч)</b> Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i>	познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений.			переводить значения величин из одних единиц в другие; систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы.
	Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона.	1		высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений; предлагать модели явлений; указывать границы применимости физических законов;
	Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.	1		объяснять различные фундаментальные взаимодействия; сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий.
<b>Механика (I часть 60 ч)</b> <b>Кинематика материальной точки (23 ч)</b> Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. <i>Поступательное и</i>	Предмет и задачи классической механики. Модели тел и движений. Траектория.	1		описывать характер движения в зависимости от выбранного тела отсчета; применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам.
	Кинематические характеристики механического движения. Закон движения.	1		представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени.
	Кинематические характеристики механического движения. Перемещение.	1		систематизировать знания о физической величине на примере перемещения.
	Кинематические характеристики механического движения. Путь и перемещение.	1		сравнивать путь и перемещение тела.
	Кинематические характеристики механического движения. Скорость.	1		вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы.
	Кинематические характеристики механического движения. Мгновенная скорость.	1		систематизировать знания о физической величине на примере мгновенной скорости.

<i>вращательное движение твердого тела.</i>	Кинематические характеристики механического движения. Относительная скорость движения тел.	1		моделировать равномерное движение.
	Модели тел и движений. Равномерное прямолинейное движение.	1		измерять скорость равномерного движения; определять перемещение по графику зависимости скорости движения от времени.
	Решение графических задач на равномерное прямолинейное движение.	1		строить и анализировать графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении.
	Кинематические характеристики механического движения. Ускорение.	1		систематизировать знания о физической величине на примере ускорения; рассчитывать ускорение тела
	Равноускоренное прямолинейное движение.	1		строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении
	Решение задач на равноускоренное прямолинейное движение.	1		вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы.
	Свободное падение.	1		классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения; наблюдать свободное падение тел.
	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	1		измерять ускорение при свободном падении (равноускоренном движении); наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; представлять результаты измерений в виде таблиц.
	Решение графических задач на равноускоренное прямолинейное движение.	1		определять ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; решать графические задачи; рассчитывать путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении.
Свободное падение. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости.	1		классифицировать свободное падение как частный случай равнопеременного движения; систематизировать знания об уравнениях движения.	



	Решение задач на свободное падение.	1		применять полученные знания к решению задач, используя межпредметные связи физики и математики.
	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1		определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени.
	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1		применять знания к решению задач.
	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1		наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию; вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	1		систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности; применять знания к решению задач.
	Модели тел и движений. Колебательное движение материальной точки.	1		анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного.
	Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки».	1		применять полученные знания к решению задач.
<p align="center"><b>Динамика материальной точки (12 ч)</b></p> <p>Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. <i>Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</i></p>	Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил.	1		наблюдать явление инерции; классифицировать системы отсчета по их признакам; формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея
	Инерциальная система отсчета. Первый закон механики Ньютона.	1		объяснять демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции.
	Второй и третий законы механики Ньютона.	1		устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона.
	Решение задач на законы механики Ньютона.	1		экспериментально изучать третий закон Ньютона; сравнивать силы действия и противодействия.
	Закон всемирного тяготения.	1		применять закон всемирного

				тяготения для решения задач; описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; объяснять принцип действия крутильных весов.
	Решение задач на закон всемирного тяготения.	1		сравнивать ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы; сравнивать силу тяжести и вес тела;
	Закон Гука.	1		применять закон Гука к решению задач; объяснять механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла.
	Закон сухого трения.	1		исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; сравнивать силу трения качения и силу трения скольжения.
	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1		измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; представлять результаты измерения в виде таблиц; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.	1		вычислять ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел; моделировать невесомость и перегрузки; систематизировать знания о невесомости и перегрузках; применять знания к решению задач.
	Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».	1		проверять справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности; оценивать погрешность косвенных измерений силы; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»	1		применять полученные знания к решению задач.
<b>Законы сохранения (14 ч)</b> Импульс силы. Закон изменения и	Импульс материальной точки. Импульс силы.	1		систематизировать знания о физических величинах: импульс силы и импульс тела.
	Закон изменения и сохранения	1		применять модель замкнутой

сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.	импульса.			системы к реальным системам; формулировать закон сохранения импульса; объяснять принцип реактивного движения;
	Решение задач на закон изменения и сохранения импульса.	1		применять закон сохранения импульса для расчета результата взаимодействия тел.
	Работа силы.	1		рассчитывать работу силы; вычислять работу сил тяжести и упругости.
	Решение задач на работу силы.	1		применять полученные знания к решению задач.
	Потенциальная энергия.	1		систематизировать знания о физической величине на примере потенциальной энергии.
	Решение задач на потенциальную энергию.	1		решать задачи на потенциальную энергию
	Кинетическая энергия.	1		систематизировать знания о физической величине на примере кинетической энергии.
	Решение задач на кинетическую энергию.	1		применять полученные знания к решению задач.
	Мощность.	1		вычислять работу силы и мощность; систематизировать знания о физических величинах: работа и мощность.
	Закон изменения и сохранения энергии.	1		применять модель консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; формулировать закон сохранения энергии.
	Законы изменения и сохранения импульса и энергии при абсолютно неупругом столкновении.	1		применять закон сохранения импульса для описания абсолютно неупругого удара.
	Законы изменения и сохранения импульса и энергии при абсолютно упругом столкновении.	1		применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания абсолютно упругого удара.
	Решение задач на законы изменения и сохранения импульса и энергии.	1		применять законы сохранения к решению задач о взаимодействии тел.
<i>Динамика периодического движения (7 ч)</i> Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях.	Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	1		объяснять процесс колебаний маятника; анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников.
	Превращения энергии при колебаниях.	1		анализировать процесс колебания пружинного маятника с точки зрения

при колебаниях. <i>Вынужденные колебания, резонанс.</i>				сохранения и превращения энергии; наблюдать и анализировать разные виды колебаний; прогнозировать возможные свободные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью.
	Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости».	1		измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине; вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения механической энергии; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Решение задач на превращения энергии при колебаниях.	1		решать задачи на превращения энергии при колебаниях.
	Вынужденные колебания.	1		сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам; прогнозировать возможные вынужденные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью.
	Резонанс.	1		описывать явление резонанса; представлять графически резонансные кривые.
	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения. Механические колебания»	1		применять законы сохранения к решению задач.
<b>Статика (4 ч)</b> Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы.	1		определять тип движения твердого тела; формулировать условие статического равновесия для поступательного движения.
	Решение задач на условия равновесия твердого тела.	1		измерять положение центра тяжести тел; формулировать условие статического равновесия для вращательного движения.
	Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.	1		вычислять координаты центра масс различных тел.
	Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	1		описывать сохранение энергии в динамике жидкости и газа.
<b>Основы специальной теории относительности (6 ч)</b> Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	1		формулировать постулаты специальной теории относительности; описывать принципиальную схему опыта Майкельсона-Морли; объяснять значимость опыта Майкельсона-Морли; оценивать радиусы черных дыр.
	Принцип относительности Эйнштейна.	1		применять релятивистский закон сложения скоростей к

<i>Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</i>				решению задач.
	Пространство и время в специальной теории относительности.	1		определять время в разных системах отсчета; связывать между собой промежутки времени в разных ИСО; объяснять эффект замедления времени;
	Энергия и импульс свободной частицы.	1		рассчитывать энергию и импульс свободной частицы
	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	1		рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел.
<b>Молекулярная физика и термодинамика (40 ч)</b> <i>Молекулярная структура вещества (4 ч)</i> Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ.	Контрольная работа № 4 «Релятивистская механика».	1		применять полученные знания к решению задач.
	Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.	1		объяснять основные положения МКТ на основе наблюдаемых физических явлений; объяснять явление диффузии на примерах из жизненного опыта
	Экспериментальные доказательства МКТ.	1		определять относительную атомную массу по таблице Менделеева; рассчитывать молярную массу и массу молекулы или атома.
	Агрегатные состояния вещества: твердое тело и жидкость.	1		анализировать зависимость свойств вещества от его строения; наблюдать плавление льда; характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах.
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)</b> Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Закон Дальтона. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма.	1		наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ; формулировать условия идеальности газа; объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли
	Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве.	1		определять макро- и микроскопические параметры, необходимые для описания идеального газа.
	Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве.	1		наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов.
	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1		объяснять взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; вычислять среднюю квадратичную скорость; объяснять качественно кривую распределения молекул по скоростям.
	Давление газа. Закон Дальтона.	1		объяснять природу давления газа, смеси газов
	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового	1		определять среднее расстояние между частицами идеального газа при различных

газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона. Газовые законы.	движения молекул идеального газа.			температурах и давлениях.
	Решение задач на давление и среднюю кинетическую энергию поступательного теплового движения молекул идеального газа.	1		решать задачи на основное уравнение МКТ.
	Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1		определять параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа.
	Решение задач на уравнение Менделеева–Клапейрона.	1		рассчитывать параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа.
	Газовые законы. Изотермический процесс.	1		определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$ .
	Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса в газе».	1		исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Газовые законы. Изобарный процесс.	1		определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $V(T)$ .
	Газовые законы. Изохорный процесс.	1		— определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(T)$ .
	Решение задач на газовые законы.	1		решать задачи на применение газовых законов.
<b>Термодинамика (10 ч)</b> Внутренняя энергия. Модель идеального газа в термодинамике: выражение для внутренней энергии. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.	Контрольная работа № 5 «Молекулярная физика».	1		применять полученные знания к решению задач.
	Внутренняя энергия. Модель идеального газа в термодинамике: выражение для внутренней энергии.	1		систематизировать знания о физической величине на примере внутренней энергии; вычислять внутреннюю энергию газа и ее изменение.
	Решение задач на выражение для внутренней энергии.	1		объяснять изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил.
	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	1		рассчитывать работу, совершенную газом, по $p - V$ -диаграмме.
Решение задач на работу и теплопередачу как способы изменения внутренней энергии.	1		устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач; рассчитывать работу, совершенную газом, по	

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.				графику зависимости $p(V)$ .
	Первый закон термодинамики.	1		формулировать первый закон термодинамики; применять первый закон термодинамики для решения задач.
	Решение задач на первый закон термодинамики.	1		рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики.
	Адиабатный процесс.	1		наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении; рассчитывать изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе.
	Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.	1		вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; объяснять принцип действия теплового двигателя.
	Второй закон термодинамики.	1		сравнивать обратимый и необратимый процессы; наблюдать диффузию газов и жидкостей; формулировать второй закон термодинамики; вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.
	Контрольная работа № 6 «Термодинамика».	1		применять полученные знания к решению задач
<b>Жидкость и пар (7 ч)</b> Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.	Фазовые переходы.	1		определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач.
	Преобразование энергии в фазовых переходах.	1		исследовать зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; рассчитывать количество теплоты, необходимое для парообразования вещества данной массы.
	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.	1		определять по таблице плотность насыщенного пара при разной температуре; анализировать устройство и принцип действия психрометра и гигрометра;

				рассчитывать и измерять относительную влажность воздуха; анализировать влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека.
	Модель строения жидкостей.	1		исследовать зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени; строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин.
	Поверхностное натяжение.	1		наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости; рассчитывать силу поверхностного натяжения.
	Решение задач на модель строения жидкостей.	1		исследовать особенности явления смачиваемости у разных жидкостей; классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике; решать задачи на определение высоты подъема жидкости в капилляре.
	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости».	1		измерять средний диаметр капилляров в теле; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
<i><b>Твёрдое тело (5 ч)</b></i> Модель строения твердых тел. <i>Механические свойства твердых тел.</i>	Модель строения твердых тел. Кристаллизация и плавление твёрдых тел.	1		определять по таблице и из опыта значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества; вычислять количество теплоты, необходимое для плавления тела.
	Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества».	1		вычислять количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении; определять по таблице удельную теплоемкость вещества; сравнивать удельные теплоемкости различных веществ; наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Модель строения твердых тел. Кристаллическая решётка.	1		анализировать характер межмолекулярного взаимодействия; объяснять свойства твердых тел



				на основе молекулярно-кинетической теории; сравнивать свойства монокристаллов и поликристаллов.
	Механические свойства твердых тел.	1		исследовать разные виды деформации; приводить примеры проявления различных деформаций; анализировать влияние деформации на свойства вещества; решать задачи на применение закона Гука; расчет модуля Юнга.
	Контрольная работа № 7 «Агрегатные состояния вещества».	1		применять полученные знания к решению задач.
<p><b>Механика (II часть 9 часов)</b>  <b>Механические волны. Акустика (9 ч)</b>  Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p>	Механические волны.	1		исследовать условия возникновения упругой волны; наблюдать возникновение и распространение продольных волн.
	Поперечные и продольные волны. Энергия волны.	1		сравнивать поперечные и продольные волны; наблюдать возникновение и распространение поперечных волн, отражение волн от препятствий.
	Решение задач на характеристики механических волн.	1		применять формулу длины волны к решению задач; устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач.
	Решение задач на характеристики механических волн.	1		решать задачи на определение характеристик механических волн.
	Интерференция и дифракция волн.	1		— анализировать результаты сложения двух гармонических поперечных волн.
	Звуковые волны.	1		анализировать условия возникновения звуковой волны; устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды.
	Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера.	1		анализировать связь высоты звука с частотой колебаний; классифицировать применение эффекта Доплера.
	Звуковые волны. Тембр. Громкость звука.	1		анализировать связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра – с набором частот; устанавливать связь физики и биологии при изучении устройства слухового аппарата человека.
	Контрольная работа № 8 «Механические волны. Акустика».	1		применять полученные знания к решению задач.

<p><b>Электродинамика (I часть 25 ч)</b>  <b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)</b>  Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p>	Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие.	1		наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; устанавливать межпредметные связи физики и химии при изучении строения атома.
	Закон сохранения электрического заряда.	1		наблюдать за изменениями показаний электроскопа и электрометра; анализировать устройство и принцип действия электрометра; объяснять явление электризации.
	Закон Кулона.	1		объяснять устройство и принцип действия крутильных весов; формулировать границы применимости закона Кулона.
	Решение задач на закон Кулона.	1		решать задачи на расчет кулоновских сил различных систем зарядов.
	Напряженность электростатического поля.	1		строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности; приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов.
	Решение задач на напряженность электростатического поля.	1		рассчитывать напряжённость полей точечных зарядов
	Принцип суперпозиции электрических полей.	1		объяснять характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя.
	Решение задач на принцип суперпозиции электрических полей.	1		использовать принцип суперпозиции при анализе электростатического поля, созданного системой зарядов;
	Напряженность электростатического поля заряженной сферы и заряженной плоскости.	1		вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью.
	Решение задач по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1		решать задачи на расчет характеристик электростатических полей.
Контрольная работа № 9 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1		применять полученные знания к решению задач.	
<p><b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)</b>  Потенциал</p>	Потенциал электростатического поля.	1		сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле; применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных

<p>электростатического поля. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p>				зарядов при решении задач.
	Решение задач на потенциал электростатического поля.	1		систематизировать знания о физической величине на примере потенциала электростатического поля; вычислять потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов.
	Разность потенциалов.	1		наблюдать изменение разности потенциалов;
	Решение задач на разность потенциалов.	1		рассчитывать напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот.
	Диэлектрики в электростатическом поле.	1		объяснять деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков.
	Проводники в электростатическом поле.	1		объяснять явление электризации тел через влияние; анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; приводить примеры электростатической защиты.
	Решение задач на проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	1		решать задачи на проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
	Электрическая емкость.	1		систематизировать знания о физической величине на примере емкости уединенного проводника.
	Конденсатор.	1		наблюдать зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества.
	Лабораторная работа № 9 «Измерение электроемкости конденсатора».	1		объяснять устройство плоского конденсатора; рассчитывать электроемкость конденсатора; измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Конденсатор. Соединения конденсаторов.	1		вычислять электроемкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов.
	Энергия электрического поля.	1		вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора.
Решение задач на энергию электрического поля.	1		вычислять объемную плотность энергии электрического поля.	
Контрольная работа № 10 «Энергия электромагнитного	1		применять полученные знания к решению задач.	

	взаимодействия неподвижных зарядов».			
<b>Лабораторный практикум (20 ч)</b>	Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение работы сил тяжести, упругости, трения скольжения.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение работы сил тяжести, упругости, трения скольжения.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение периода колебаний тела на пружине.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение периода колебаний тела на пружине.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Нахождение центра тяжести плоских пластин.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Нахождение центра тяжести плоских пластин.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение равновесия тела при действии нескольких сил.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение равновесия тела при действии нескольких сил.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение изобарного процесса в газе.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение изобарного процесса в газе.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
Измерение изменения	1		выполнять прямые и косвенные	

	внутренней энергии тела при совершении работы.			измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение модуля упругости резины.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение модуля упругости резины.	1		выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
<b>Итоговое повторение (7 ч)</b>	Повторение. Физика и естественнонаучный метод познания природы.	1		применять полученные знания к решению задач
	Повторение. Кинематика и динамика материальной точки	1		применять полученные знания к решению задач
	Повторение. Законы сохранения.	1		применять полученные знания к решению задач
	Повторение. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	1		применять полученные знания к решению задач
	Повторение. Термодинамика. Жидкость и пар.	1		применять полученные знания к решению задач.
	Повторение. Сила электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	1		применять полученные знания к решению задач
	Повторение. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	1		применять полученные знания к решению задач

### 11 класс (170 ч, 5 ч в неделю)

Разделы (содержание программы)	Тематическое планирование	Количество часов		Характеристика деятельности
		10 кл	11 кл	
<b>Электродинамика (II часть 111 ч)</b> <b>Постоянный электрический ток (19 ч)</b> Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. <i>Электролиз</i> . Полупроводниковые приборы. <i>Сверхпроводимость</i> .	Постоянный электрический ток.		1	систематизировать знания о физической величине на примере силы тока; объяснять условия существования электрического тока.
	Электродвижущая сила (ЭДС).		1	объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов; объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; описывать механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта; описывать особенности движения заряженной частицы в электролите

			источника тока.
Решение задач на постоянный электрический ток, ЭДС.		1	рассчитывать значения силы электрического тока, заряда, ЭДС
Закон Ома для однородного проводника.		1	рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; анализировать вольт-амперную характеристику проводника.
Электрический ток в металлах. Сопротивление проводников.		1	объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; объяснять устройство и принцип действия реостата; анализировать зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения.
Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.		1	рассчитывать сопротивление проводника; объяснять механизм односторонней проводимости p – n-перехода; объяснять принцип работы выпрямителя; объяснять принцип работы усилителя на транзисторе.
Сверхпроводимость.		1	анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике.
Электрический ток в металлах. Соединение проводников.		1	исследовать последовательное и параллельное соединения проводников; представлять результаты исследований в виде таблиц; рассчитывать параметры участка цепи с использованием закона Ома.
Решение задач на соединение проводников.		1	рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников
Решение задач на соединение проводников.		1	рассчитывать характеристики тока при смешанном соединении проводников.
Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников».		1	определять цену деления амперметра и вольтметра; измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; наблюдать, измерять и обобщать в процессе

				экспериментальной деятельности.
	Закон Ома для полной электрической цепи.		1	формулировать закон Ома для замкнутой цепи; наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; рассчитывать параметры цепи с использованием закона Ома.
	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи».		1	измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Решение задач на закон Ома для полной цепи.		1	выполнять расчеты силы тока и напряжения на участках электрических цепей.
	Электрический ток в металлах. Закон Джоуля-Ленца.		1	рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током
	Решение задач на закон Джоуля-Ленца.		1	вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока.
	Электрический ток в электролитах. Электролиз.		1	описывать явление электролитической диссоциации; формулировать законы Фарадея; приводить примеры применения электролиза в технике.
	Электрический ток в газах и вакууме. Плазма.		1	описывать механизм прохождения электрического тока в газах и вакууме
	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для замкнутой цепи».		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Магнитное поле (13 ч)</b> Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.	Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током.		1	наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; применять правило буравчика для контурных токов.
	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.		1	определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика.
	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.		1	наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции.
	Сила Ампера.		1	наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов; объяснять

				принцип действия электроизмерительного прибора и электродвигателя постоянного тока; выполнять эксперимент с моделью электродвигателя
	Решение задач на силу Ампера.		1	вычислять силу, действующую на электрический ток, движущийся в магнитном поле
	Сила Лоренца.		1	объяснять принцип действия масс-спектрографа и циклотрона; приводить примеры использования заряженных частиц в технике.
	Решение задач на силу Лоренца.		1	вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле
	Поток вектора магнитной индукции.		1	проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком
	Индуктивность. Энергия магнитного поля.		1	вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля.
	Решение задач на поток вектора магнитной индукции, энергию магнитного поля.		1	решать задачи на поток вектора магнитной индукции, энергию магнитного поля.
	Магнитные свойства вещества.		1	анализировать особенности магнитного поля в веществе; приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах.
	Решение задач по теме «Магнитное поле»		1	решать задачи по теме «Магнитное поле»
	Контрольная работа № 2 «Магнитное поле».		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Электромагнетизм (9 ч)</b> Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Энергия электромагнитного поля. Производство, передача и потребление электрической	ЭДС индукции в движущихся проводниках.		1	описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле.
	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.		1	наблюдать явление электромагнитной индукции; применять закон электромагнитной индукции для решения задач; наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом.
	Правило Ленца. Явление самоиндукции.		1	наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи.
	Решение задач на ЭДС индукции в движущихся проводниках, закон электромагнитной индукции.		1	решать задачи на ЭДС индукции в движущихся проводниках, закон электромагнитной индукции



энергии. <i>Элементарная теория трансформатора.</i>	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»		1	исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Переменный ток. Энергия электромагнитного поля.		1	приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах;
	Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.		1	объяснять принцип действия трансформатора; рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе); объяснять принцип действия генератора переменного тока; оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи.
	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».		1	решать задачи по теме «Электромагнитная индукция»
	Контрольная работа № 3 «Электромагнитная индукция»		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Цепи переменного тока (10 ч)</b> Переменный ток. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.	Переменный ток.		1	вычислять действующие значения силы тока и напряжения.
	Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока.		1	вычислять активное сопротивление проводника;
	Конденсатор в цепи переменного тока.		1	вычислять емкостное сопротивление конденсатора;
	Катушка в цепи переменного тока.		1	вычислять индуктивное сопротивление катушки.
	Колебательный контур. Электромагнитные колебания.		1	анализировать перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре;
	Свободные электромагнитные колебания.		1	рассчитывать период собственных гармонических колебаний.
	Решение задач на свободные электромагнитные колебания.		1	рассчитывать характеристики собственных гармонических колебаний.
	Решение задач на свободные электромагнитные колебания.		1	рассчитывать энергетические характеристики собственных гармонических колебаний.
	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.		1	описывать явление резонанса; получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи.

	Решение задач по теме «Переменный ток».		1	устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач.
<b>Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)</b> Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.	Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле.		1	проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками.
	Свойства электромагнитных волн. Распространение электромагнитных волн.		1	наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; вычислять длину волн
	Свойства электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами.		1	систематизировать знания о физических величинах: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны.
	Свойства электромагнитных волн. Давление и импульс электромагнитных волн.		1	объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; описывать механизм давления электромагнитной волны.
	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.		1	характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); представлять доклады, сообщения, презентации.
	Принципы радиосвязи и телевидения.		1	оценивать роль России в развитии радиосвязи; собирать детекторный радиоприемник; осуществлять радиопередачу и радиоприем.
	Контрольная работа № 4 «Переменный ток. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Геометрическая оптика (17 ч)</b> Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Оптические приборы.	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Закон отражения света.		1	объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале; строить изображение предмета в плоском зеркале.
	Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.		1	наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света; объяснять особенности прохождения света через границу раздела сред; сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения.
	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя		1	измерять показатель преломления стекла; наблюдать

	преломления стекла»			и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Дисперсия света.		1	наблюдать дисперсию света; приводить доказательства электромагнитной природы света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в спектр.
	Решение задач на законы отражения и преломления света.		1	исследовать закономерности, которым подчиняется явление преломления света; строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах.
	Контрольная работа № 5 «Отражение и преломление света».		1	применять законы отражения и преломления света при решении задач.
	Оптические приборы. Линзы.		1	систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы; классифицировать типы линз.
	Оптические приборы. Собирающие линзы		1	получать изображения с помощью собирающей линзы; строить ход лучей в собирающей линзе; вычислять оптическую силу линзы.
	Оптические приборы. Изображение предмета в собирающей линзе.		1	находить графически оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; строить изображение предмета в линзе.
	Оптические приборы. Формула тонкой собирающей линзы		1	определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; характеризовать изображения в собирающей линзе.
	Оптические приборы. Рассеивающие линзы		1	вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы; строить ход лучей в рассеивающей линзе.
	Оптические приборы. Изображение предмета в рассеивающей линзе.		1	рассчитывать расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы; строить изображение предмета в линзе.
	Оптические приборы. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз.		1	рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; находить графически главный фокус оптической системы из двух линз.
	Оптические приборы. Человеческий глаз как оптическая система.		1	анализировать устройство оптической системы глаза; оценивать расстояние наилучшего зрения;

				исследовать и анализировать свое зрение.
	Оптические приборы. приборы, увеличивающие угол зрения.		1	рассчитывать угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа.
	Решение задач на законы геометрической оптики.		1	строить изображения предметов в линзах и оптических приборах.
	Контрольная работа № 6 «Геометрическая оптика»		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Волновая оптика (8 ч)</b> Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.	Волновые свойства света. Скорость света.		1	определять условия когерентности волн.
	Интерференция света. Когерентность.		1	объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн; наблюдать интерференцию света.
	Дифракция света.		1	наблюдать дифракцию света на щели и нити; определять условие применимости приближения геометрической оптики.
	Дифракция света. Дифракционная решётка.		1	знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерять длину световой волны;
	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»		1	наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».		1	определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза; применять условия дифракционных максимумов и минимумов к решению задач; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Поляризация света. Практическое применение электромагнитных излучений.		1	описывать явление поляризации света
	Контрольная работа № 7 «Волновая оптика».		1	применять полученные знания к решению задач.
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (27 ч)</b> <b>Квантовая теория</b>	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.		1	формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана—Больцмана).

<b>электромагнитного излучения (11 ч)</b> Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.	Гипотеза М. Планка о квантах.			
	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.		1	наблюдать фотоэлектрический эффект; формулировать законы фотоэффекта; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте.
	Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов.		1	приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов.
	Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц.		1	вычислить длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса.
	Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.		1	объяснять природу давления света
	Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.		1	обсуждать результат опыта Резерфорда; обсуждать физический смысл теории Бора; сравнивать свободные и связанные состояния электрона; исследовать линейчатый спектр атома водорода;
	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер		1	объяснять принцип действия лазера; наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество.
	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания».		1	наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
	Спонтанное и вынужденное излучение света. Электрический разряд в газах.		1	описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода.
	Решение задач по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»		1	решать задачи по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»
Контрольная работа № 8 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».		1	применять полученные знания к решению задач.	
<b>Физика атомного ядра (10 ч)</b> Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции	Состав и строение атомного ядра. Изотопы.		1	определять зарядовое и массовое числа атомного ядра по таблице Д. И. Менделеева.
	Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.		1	вычислять энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях.
	Закон радиоактивного распада.		1	вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; выявлять причины

деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.				естественной радиоактивности.
	Решение задач на закон радиоактивного распада.		1	определять период полураспада радиоактивного элемента; сравнивать активности различных веществ.
	Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.		1	определять продукты ядерной реакции деления; оценивать энергетический выход для реакции деления, критическую массу $^{235}\text{U}$ .
	Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика.		1	анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; описывать устройство и принцип действия АЭС.
	Термоядерный синтез.		1	оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; сравнивать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб.
	Решение задач на энергетический выход ядерных реакций.		1	решать задачи на энергетический выход ядерных реакций.
	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»		1	знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.
Биологическое действие продуктов радиоактивного распада.		1	описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике.	
<b>Элементарные частицы (6 ч)</b> Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. <i>Ускорители элементарных частиц.</i>	Элементарные частицы. Лептоны как фундаментальные частицы.		1	классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы.
	Элементарные частицы. Классификация и структура адронов.		1	классифицировать элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; классифицировать адроны и их структуру;
	Элементарные частицы. Взаимодействие кварков.		1	характеризовать ароматы кварков; перечислять цветовые заряды кварков; классифицировать глюоны;
	Фундаментальные взаимодействия.		1	работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы.

	Ускорители элементарных частиц.		1	выступать с докладами и презентациями об ускорителях элементарных частиц
	Контрольная работа № 9 «Физика высоких энергий»		1	применять полученные знания к решению задач
<b>Строение Вселенной (8 ч)</b> Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i>	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система.		1	использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии.
	Звезды и источники их энергии.		1	применять фундаментальные законы физики для объяснения природы космических объектов и явлений.
	Классификация звезд.		1	оценивать возраст звезд по их массе; связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Д. И. Менделеева.
	Решение задач на классификацию звезд.		1	решать задания на классификацию звезд.
	Эволюция Солнца и звезд.		1	решать задания на эволюцию Солнца и звезд
	Галактика. Другие галактики.		1	выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик.
	Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.		1	анализировать современные представления о пространственно-временных масштабах наблюдаемой Вселенной.
	Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.		1	анализировать современные представления о периодах эволюции Вселенной; представлять доклады, сообщения, презентации.
<b>Обобщающее повторение (29 ч)</b>	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.		1	объяснять роль физики в познании природы.
	Кинематика равномерного движения материальной точки		1	решать задачи на расчет кинематических характеристик; составлять обобщающие таблицы; строить графики зависимости кинематических характеристик от времени.
	Кинематика периодического движения материальной точки.		1	выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи на расчет кинематических величин.
	Динамика материальной точки.		1	применять основные законы динамики к решению задач.
	Законы сохранения.		1	применять законы сохранения к решению задач.
	Динамика периодического движения.		1	применять законы динамики и законы сохранения к

			периодическому движению.
Статика.		1	выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи.
Релятивистская механика.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Молекулярная структура вещества.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.		1	выступать с сообщениями и презентациями; составлять обобщающие таблицы.
Термодинамика.		1	составлять обобщающие таблицы.
Жидкость и пар.		1	выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи.
Твердое тело.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Механические волны. Акустика.		1	выступать с сообщениями и презентациями; составлять обобщающие таблицы; решать задачи.
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.		1	выступать с докладами и презентациями; решать задачи.
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.		1	выступать с докладами и презентациями; решать задачи.
Закон Ома.		1	составлять схемы электрических цепей; решать задачи.
Тепловое действие электрического тока.		1	выступать с докладами и презентациями; решать задачи.
Силы в магнитном поле		1	составлять обобщающие таблицы.
Энергия магнитного поля.		1	составлять обобщающие таблицы; решать задачи.
Электромагнетизм.		1	составлять обобщающие таблицы; решать задачи.
Цепи переменного тока.		1	составлять обобщающие таблицы; решать задачи.
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.		1	анализировать шкалу электромагнитных излучений; решать задачи.
Отражение и преломление света.		1	выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи.
Оптические приборы.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Волновая оптика.		1	составлять обобщающие таблицы; решать задачи.
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Физика атомного ядра.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
Элементарные частицы.		1	выступать с сообщениями и презентациями.
<b>Лабораторный</b>	Расширение пределов измерения	1	выполнять прямые и косвенные



практикум (20 ч)	амперметра.			измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Расширение пределов измерения амперметра.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Расширение пределов измерения вольтметра.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Расширение пределов измерения вольтметра.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Определение электрохимического эквивалента меди.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Определение электрохимического эквивалента меди.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Исследование электрических свойств полупроводников.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Исследование электрических свойств полупроводников.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение индуктивного сопротивления катушки.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение индуктивного сопротивления катушки.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение емкостного сопротивления конденсатора.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение емкостного сопротивления конденсатора.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение резонанса в последовательном R—L—C-контуре.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Изучение резонанса в последовательном R—L—C-контуре.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
	Наблюдение дифракции Френеля.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты

	Наблюдение дифракции Френеля.		1	выполнять прямые и косвенные измерения, анализировать и интерпретировать результаты
<b>Итоговое повторение (3 ч)</b>	Итоговое повторение. Законы механики.		1	применять полученные знания к решению задач
	Итоговое повторение. Законы молекулярной физики и термодинамики.		1	применять полученные знания к решению задач
	Итоговое повторение. Законы электродинамики.		1	применять полученные знания к решению задач

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики, физики и  
информатики БОУ СОШ №10  
от 21.08. 2020 года № 1

\_\_\_\_\_ А.В. Писанкова  
подпись руководителя МО      Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ О.В.Ивко  
подпись  
27.08. 2020 года