

Муниципальное образование  
Ленинградский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №4 имени Г.М. Дуба  
станции Крыловской  
муниципального образования  
Ленинградский район

УТВЕРЖДЕНО  
решением Педагогического совета  
от 30 августа 2021 года протокол №1  
Председатель Педагогического совета

---

О.Г. Науменко

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по физике**

**Уровень образования (класс)**– среднее общее образование, 10-11 класс

**Количество часов** –136

**Учитель** - Пичугина Валентина Константиновна

**Программа разработана на основе** примерной программы по физике, включенной в содержательный раздел примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16 – з), размещенной на сайте «Реестр примерных ООП» (<http://fgosreestr.ru/node2068>); авторской рабочей программы по физике 10-11класс. Автор: А.В. Шаталина. – Москва.- Просвещение.-2017г.

Рабочая программа по физике, 10-11 классы разработана на основе следующих нормативных актов и учебно-методических документов:

1. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
2. Примерной программы по физике, включённой в содержательный раздел примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з), размещенной на сайте «Реестр примерных ООП» (<http://fgosreestr.ru/node2068>);
4. Авторской рабочей программы по физике 10-11класс. Автор: А.В. Шаталина. – Москва.- Просвещение.-2017г.
- 4.Основной образовательной программы среднего общего образования образовательной организации, утверждённой Педагогическим советом общеобразовательной организации 30 августа 2021 года, протокол №1.

## **1.Планируемые результаты освоения учебного предмета физики**

Личностные, метапредметные, предметные результаты освоения курса физики.

### **Личностные результаты:**

#### **1. Гражданское воспитание, которое включает:**

создание условий для воспитания у детей активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;

развитие культуры межнационального общения;

формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;

воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

развитие правовой и политической культуры детей, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

развитие в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;

формирование стабильной системы нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

разработку и реализацию программ воспитания, способствующих правовой, социальной и культурной адаптации детей, в том числе детей из семей мигрантов.

#### **2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности,**

которое предусматривает:

создание системы комплексного методического сопровождения деятельности педагогов и других работников, участвующих в воспитании подрастающего поколения, по формированию российской гражданской идентичности;

формирование у детей патриотизма, чувства гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России на основе развития программ патриотического воспитания детей, в том числе военно-патриотического воспитания;

повышение качества преподавания гуманитарных учебных предметов, обеспечивающего ориентацию обучающихся в современных общественно-политических процессах, происходящих в России и мире, а также осознанную выработку собственной позиции по отношению к ним на основе знания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

развитие у подрастающего поколения уважения к таким символам государства, как герб, флаг, гимн Российской Федерации, к историческим символам и памятникам Отечества;

развитие поисковой и краеведческой деятельности, детского познавательного туризма.

**3. Духовное и нравственное воспитание** детей на основе российских традиционных ценностей осуществляется за счет:

развития у детей нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

формирования выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра;

развития сопереживания и формирования позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;

расширения сотрудничества между государством и обществом, общественными организациями и институтами в сфере духовнонравственного воспитания детей, в том числе традиционными религиозными общинами;

содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов;

оказания помощи детям в выработке моделей поведения в различных трудных жизненных ситуациях, в том числе проблемных, стрессовых и конфликтных.

**4. Приобщение детей к культурному наследию** предполагает:

эффективное использование уникального российского культурного наследия, в том числе литературного, музыкального, художественного, театрального и кинематографического;

создание равных для всех детей возможностей доступа к культурным ценностям;

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

увеличение доступности детской литературы для семей, приобщение детей к классическим и современным высокохудожественным отечественным и

мировым произведениям искусства и литературы;

создание условий для доступности музейной и театральной культуры для детей;

развитие музейной и театральной педагогики;

поддержку мер по созданию и распространению произведений искусства и культуры, проведению культурных мероприятий, направленных на популяризацию российских культурных, нравственных и семейных ценностей;

создание и поддержку производства художественных, документальных, научно-популярных, учебных и анимационных фильмов, направленных на нравственное, гражданско-патриотическое и общекультурное развитие детей;

повышение роли библиотек, в том числе библиотек в системе образования, в приобщении к сокровищнице мировой и отечественной культуры, в том числе с использованием информационных технологий;

создание условий для сохранения, поддержки и развития этнических культурных традиций и народного творчества.

#### **5. Популяризация научных знаний среди детей подразумевает:**

содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;

создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.

#### **6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья включает:**

формирование у подрастающего поколения ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

формирование в детской и семейной среде системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям физической культурой и спортом, развитие культуры здорового питания;

создание для детей, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, условий для регулярных занятий физической культурой и спортом, развивающего отдыха и оздоровления, в том числе на основе развития спортивной инфраструктуры и повышения эффективности ее использования;

развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;

предоставление обучающимся образовательных организаций, а также детям, занимающимся в иных организациях, условий для физического совершенствования на основе регулярных занятий физкультурой и спортом в соответствии с индивидуальными способностями и склонностями детей;

использование потенциала спортивной деятельности для профилактики асоциального поведения;

содействие проведению массовых общественно-спортивных мероприятий и привлечение к участию в них детей.

#### **7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение реализуется посредством:**

воспитания у детей уважения к труду и людям труда, трудовым

достижениям;

формирования у детей умений и навыков самообслуживания, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;

развития навыков совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

содействия профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

#### **8. Экологическое воспитание** включает:

развитие у детей и их родителей экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;

воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии.

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметные результаты:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определять, что цель достигнута;
  - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной ранее целью;
  - осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
- 2) освоение познавательных универсальных учебных действий:
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
  - распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
  - использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
  - осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
  - искать и находить обобщенные способы решения задач;
  - приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
  - анализировать и преобразовать проблемно-противоречивые ситуации;
  - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
  - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
  - занимать разные позиции в познавательной деятельности;
- 3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми;
  - при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
  - развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных, письменных) языковых средств;
  - распознавать конфликтногенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
  - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
  - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
  - подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
  - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
  - точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

- сформировать представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте

физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- формирование представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами; объяснять полученные результаты и делать вывод;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
- умение решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне **научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественнонаучных 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 её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (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 учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения, на основе исследования определять значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешностей измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат.
- учитывать границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне **получит возможность научиться:**

- понимать и объяснять целостность физической теории, определять границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических



- закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
  - характеризовать глобальные проблемы стоящие перед человечеством (энергетические, сырьевые, экологические), и роль физики в решении этих проблем;
  - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
  - объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
  - объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## 2. Содержание учебного предмета «физика»

**Таблица-сетка распределения часов по годам обучения.**

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов		
		Авторская программа	Рабочая программа	
			10 кл.	11 кл.
<b>1</b>	<b>Физика и естественно - научный метод познания природы</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>2</b>	<b>Механика</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
	Кинематика	6	6	
	Законы динамики Ньютона	4	4	
	Силы в механике	5	5	
	Закон сохранения импульса	3	3	
	Закон сохранения механической энергии	4	5	
	Статика	3	3	
	Основы гидромеханики	2	2	
<b>3</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
	Основы молекулярно кинетической теории (МКТ)	3	3	
	Уравнение состояния идеального газа.	4	4	
	Взаимные превращения жидкости и газа.	1	1	
	Жидкости.	1	1	
	Твёрдые тела	1	1	
	Основы термодинамики	7	8	
<b>4</b>	<b>Основы электродинамики</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
	Электростатика	6	6	
	Законы постоянного тока	6	8	
	Электрический ток в различных средах	4	4	
<b>5</b>	<b>Повторение</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	
<b>6</b>	<b>Основы электродинамики (продолжение)</b>	<b>9</b>		<b>11</b>
	Магнитное поле	5		5
	Электромагнитная индукция	4		6
<b>7</b>	<b>Колебания и волны</b>	<b>15</b>		<b>15</b>
	Механические колебания	3		3
	Электромагнитные колебания	5		6
	Механические волны	3		2

	Электромагнитные волны	4		4
8	<b>Оптика</b>	<b>13</b>		<b>11</b>
	Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	11		8
	Излучение и спектры	2		3
9	<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
10	<b>Квантовая физика</b>	<b>17</b>		<b>17</b>
	Световые кванты	5		6
	Атомная физика	3		2
	Физика атомного ядра.	7		7
	Элементарные частицы	2		2
11	<b>Строение вселенной</b>	<b>5</b>		<b>5</b>
12	<b>Повторение</b>	<b>5</b>		<b>6</b>
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>68</b>	<b>68</b>

Класс	Количество	
	Лабораторных работ	Контрольных работ
10	8	4
11	9	4

### **Физика и естественно - научный метод познания природы (1 ч)**

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

### **Механика (28 ч)**

Границы применимости классической механики. Механическое движение. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Пространство и время. Относительность механического движения. Траектория. Путь. Перемещение. Координата. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Графики равномерного прямолинейного движения. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики равноускоренного прямолинейного движения. Равномерное движение по окружности.

Явление инерции. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сложение сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести и силы упругости. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Механическая энергия материальной точки и системы.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Условия равновесия. Момент силы.

Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.

#### **Лабораторные работы:**

1. Изучение движения тела по окружности.
2. Измерение жёсткости пружины.
3. Измерение коэффициента трения скольжения.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

## 5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

**Молекулярная физика и термодинамика (18 ч)**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Модель идеального газа. Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

**Лабораторные работы**

1. Экспериментальная проверка закона Гей - Люссака (измерение термодинамических параметров газа).

**Основы электродинамики (27ч)**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в проводниках. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках, электролитах, газах и вакууме.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.

**Лабораторные работы:**

1. Последовательное и параллельное соединения проводников.
2. Измерение ЭДС источника тока.
3. Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита.
4. Исследование явления электромагнитной индукции.

**Колебания и волны (15 ч)**

## Механические

колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформатор. Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические волны. Скорость и длина волны. Продольные и поперечные волны. Энергия волны. Звуковые волны. Интерференция и дифракция.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

**Лабораторная работа:**

1. Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника.

**Оптика (11 ч)**

Геометрическая

оптика. Прямолинейно распространение света в однородной среде. Скорость света. Законы отражения света. Полное отражение. Закон преломления света. Линзы. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность волн. Дисперсия света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация.

Виды излучений. Тепловое излучение. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Тепловое излучение.

Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров.

**Лабораторные работы:**

1. Определение показателя преломления среды.
2. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.
3. Определение длины световой волны.

**Основы специальной теории относительности (3 ч)**

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Релятивистская динамика.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (17 ч.)**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И. Вавилова. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Модели строения атома. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Лабораторные работы:**

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
2. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)

**Строение Вселенной (5 ч)**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

**Лабораторная работа:**

1. Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).

**Повторение (12 ч)**

Повторение темы «Механика», «Молекулярная физика», «Термодинамика», «Электродинамика», «Оптика», «Квантовая физика».

3. Тематическое планирование с определением основных видов деятельности

## 10 класс

№ п/п	Содержание обучения	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
	<b>Физика и естественно – научный метод познания природы</b>	<b>1</b>		
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.	1	<p>Объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;</p> <p>демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;</p> <p>воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования</p> <p>Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия.</p> <p>Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.</p> <p>Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.</p>	1,2
	<b>Механика</b>	<b>28</b>		
	<b>Кинематика</b>	<b>6</b>		
2	Границы применимости классической механики. Механическое движение.	1	<p>Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение,</p>	1,2,3,4, 5,6,7,8
3	Равномерное прямолинейное движение.	1		
	Неравномерное движение.	1		

4	Средняя скорость. Мгновенная скорость.		координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, центростремительное ускорение.	
5	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	1	Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.	
6	Равномерное движение по окружности.	1	Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.	
7	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности».	1	<p>Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости.</p> <p>Находить модуль и проекции векторных величин.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях направление и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения.</p> <p>Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях.</p> <p>Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения.</p> <p>Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, начальной</p>	

			<p>скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.</p>
	<b><i>Законы динамики Ньютона</i></b>	<b>4</b>	
8	Явление инерции. Взаимодействие тел. Масса и сила.	1	<p>Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных задач.</p> <p>Формулировать принцип относительности Галилея</p>
9	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.	1	
10	Сложение сил. Второй закон Ньютона.	1	
11	Третий закон Ньютона.	1	
	<b><i>Силы в механике</i></b>	<b>5</b>	
12	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость.	1	<p>Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость.</p> <p>Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. Готовить презентации и</p>
13	Силы упругости. Закон Гука.	1	
14	Лабораторная работа №2 «Измерение жёсткости пружины».	1	
15	Силы трения.	1	
16	Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1	



			<p>сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.</p>	
	<b><i>Закон сохранения импульса</i></b>	<b>3</b>		
17	Импульс материальной точки и системы. Импульс силы.	1	<p>Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Создавать ситуации в которых проявляется закон сохранения импульса.</p> <p>Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.</p>	
18	Закон сохранения импульса	1		
19	Реактивное движение.	1		
	<b><i>Закон сохранения механической энергии</i></b>	<b>5</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
20	Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.	1	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы</p>	
21	Работа силы тяжести Работа силы упругости.	1		
22	Закон сохранения механической	1		

	энергии. Механическая энергия материальной точки и системы.		силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.
23	Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии».	1	Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
24	Контрольная работа №1 «Механика».	1	Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел
	<b>Статика</b>	3	
25	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия.	1	Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, не устойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.
26	Момент силы.	1	Находить в конкретной ситуации значения плеча силы. Моменты силы.
27	Лабораторная работа № 5 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».	1	Перечислять условия равновесия материальной точки и твердого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра, измерять плечо силы. Находить дополнительную литературу и

			Интернете информацию о значении статистики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы.	
	<b>Основы гидромеханики</b>	<b>2</b>		
28	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.	1	Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике.	
29	Подведение итогов изучения темы «Механика»	1	Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел	
	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>18</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
	<b>Основы молекулярно кинетической теории (МКТ)</b>	<b>3</b>		
30	<u>Молекулярно – кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства.</u> Модель идеального газа.	1	Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.	
31	Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1	Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства	
32	Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	1	Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства	

			<p>агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ» Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерений температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Измерять температуру жидкости.</p>	
	<b>Уравнение состояния идеального газа</b>	<b>4</b>		1,2,3,4,5,6,7,8
33	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева- Клапейрона.	1	<p>Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева – Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа - жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками.</p>	
34	Газовые законы.	1		
35	Лабораторная работа №6 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».	1		
36	Решение задач на уравнение состояния идеального газа.	1		
	<b>Взаимные превращения жидкости и газа</b>	<b>1</b>		
37	<u>Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа.</u>	1	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, не насыщенный пар.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение,</p>	

			конденсация, кипение.	
	<b>Жидкости</b>	<b>1</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
38	Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение.	1	Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе м к т. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.	
	<b>Твёрдые тела</b>	<b>1</b>		
39	Кристаллические и аморфные тела.	1	Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твёрдых тел.	
	<b>Основы термодинамики</b>	<b>8</b>		
40	Внутренняя энергия.	1	Давать определение понятий:	
41	<u>Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.</u> Количество теплоты. Теплоёмкость.	1	термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс,	
42	Уравнение теплового баланса	1	внутренняя энергия, внутренняя энергия	
43	Первый закон термодинамики.	1	идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в	
44	Необратимость тепловых процессов.	1	термодинамике, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.	
45	Принцип действия и КПД тепловых машин.	1	Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение,	
46	Решение задач по основам МКТ и термодинамике.	1		
47	Контрольная работа №2 «Основы МКТ и термодинамики».			

			описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопрцессов в идеальном газе. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.	
	<b>Основы Электродинамики</b>	<b>18</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
	<i>Электростатика</i>	<b>6</b>		
48	Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда.	1	Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.	
49	Закон Кулона.	1	Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электрометра.	
50	Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними.	1	Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического	
51	Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей.	1		
52	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1		
53	Электроёмкость. Конденсатор.	1		

		<p>заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, параллельной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля точечного электрического заряда, разность потенциалов, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значение ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.</p>	
	<i>Законы постоянного тока</i>	8	

54	Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление	1	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока,
55	Последовательное и параллельное соединения проводников.	1	вольтамперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.
56	Работа и мощность тока. Закон Джоуля- Ленца	1	Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике.
57	Лабораторная работа №7 «Последовательное и параллельное соединение проводников».	1	Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.
58	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1	Пользоваться амперметром, вольтметром, учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.
59	Лабораторная работа №8 «Измерение ЭДС источника тока».	1	Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольтамперной характеристики.
60	Решение задач на законы Ома .	1	Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.
61	Контрольная работа №3 «Основы электродинамики».	1	Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчёты силы токов и напряжений в различных электрических цепях.
			Формулировать и использовать закон Джоуля- Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра.
			Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.
	<b>Электрический ток в различных средах</b>	<b>4</b>	
62	Электрический ток в	1	Давать определение понятий: носители



	проводниках. Сверхпроводимость.		электрического заряда, проводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, r-p- Переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения и зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества
63	Электрический ток в полупроводниках.	1	
64	Электрический ток в электролитах.	1	
65	Электрический ток в газах и вакууме.	1	

			для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме.	
	<b>Повторение</b>	<b>3</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
66	Повторение механики, основ МКТ и термодинамики.	1	Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Составлять уравнения, вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	
67	Повторение электростатики	1		
68	Обобщающий урок по теме Электродинамика.	1		
<b>11 класс</b>				
	<b>Основы электродинамики (продолжение)</b>	<b>11</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
	<i>Магнитное поле</i>	<b>5</b>		
1	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.	1	Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара-, и ферромагнетиков.	
2	<i>Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».</i>	1		
3	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1		
4	Действие магнитного поля на заряженную частицу. Сила Лоренца.	1		
5	Магнитные свойства вещества.	1		

			Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.	
	<b>Электромагнитная индукция</b>	<b>6</b>		1,2,3,4,5,6,7,8
6	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1	<p>Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.</p>	
7	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1		
8	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1		
9	Явление самоиндукции. Индуктивность.	1		
10	Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.	1		
11	Контрольная работа № 1 «Электромагнетизм».	1		
	<b>Колебания и волны</b>	<b>15</b>		1,2,3,4,5,6,7,8
	<b>Механические колебания</b>	<b>3</b>		
12	Механические колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники.	1	<p>Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник».</p> <p>Перечислять виды колебательного</p>	
13	Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.	1		
14	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при	1		

	помощи маятника».		<p>движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения Свободных и вынужденных механических колебаний.</p> <p>Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решения. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.</p> <p>Представлять графически зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Вычислять в конкретной ситуации значения периода колебаний математического и пружинного маятников, энергии маятника.</p> <p>Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.</p> <p>Работать в парах и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.</p>	
	<b>Электромагнитные колебания</b>	6		1,2,3,4, 5,6,7,8
15	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	1	Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводит, наблюдать свободные электромагнитные колебания.	
16	Гармонические электромагнитные колебания. Резонанс в электрической цепи.	1	Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.	
17	Генератор переменного тока. Трансформатор.	1	Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных	
18	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	1		
19	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1		
20	Производство, передача и потребление электрической	1		

	энергии.		<p>электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока.</p> <p>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и интернете информацию получения, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p>	
	<b>Механические волны</b>	<b>2</b>		1,2,3,4,5,6,7,8
21	Механические волны. Скорость и длина волны. Продольные и поперечные волны. Энергия волны.	1	<p>Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</p> <p>Находить в литературе и интернете</p>	
22	Звуковые волны. Интерференция и дифракция.	1		

			информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.	
	<b>Электромагнитные волны</b>	<b>4</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
23	Электромагнитные волны.	1	Давать определение понятий:	
24	Свойства электромагнитных волн.	1	электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация	
25	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1	электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация.	
26	Контрольная работа №2 «Колебания и волны».	1	Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитные волн и создании радиосвязи.	
	<b>Оптика</b>	<b>11</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
	<b>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика</b>	<b>8</b>		
27	Геометрическая оптика Прямое распространение света в однородной среде Скорость света.	1	Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света,	
28	Закон отражения света. Полное отражение.	1	угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный	
29	Закон преломления света.	1	показатель преломления, абсолютный	
30	Лабораторная работа № 4 «Определение показателя преломления среды».	1	показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.	
31	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1	Описывать методы измерения скорости света.	
32	Лабораторная работа № 5	1	Перечислять свойства световых волн.	

	«Измерение фокусного расстояния собирающей линзы».		Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света, границы их применимости.
33	Волновые свойства света. Интерференция света Когерентность волн. Дисперсия света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация.	1	Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.
34	Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны».	1	Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы периода дифракционной решётки, положений интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямопропорционален углу падения, конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез., Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, Ф. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.
	<b>Излучение и спектры</b>	<b>3</b>	
35	Виды излучений. Тепловое	1	Давать определение понятий: тепловое

	излучение. Источники света. Спектры. Спектральный анализ.		излучение, электролюминесценция, катодолуминесценции, хемиллюминесценция, фотолуминесценция.	
36	Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров	1	Перечислять виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение.	
37	Контрольная работа № 3 «Оптика».	1	Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов	
	<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>3</b>		
38	Постулаты теории относительности и следствия из них.	1	Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.	1,2,3,4, 5,6,7,8
39	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	1	Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО.	
40	Релятивистская динамика.	1	Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Записывать выражение для энергии покоя частицы. Излагать суть принципа соответствия. Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояния и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна.	
	<b>Квантовая физика</b>	<b>17</b>		1,2,3,4, 5,6,7,8
	<b>Световые кванты</b>	<b>6</b>		
41	Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта	1	Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.	
42	Уравнение Эйнштейна.	1	Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.	
43	Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.	1	Описывать опыты Столетова.	
44	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.	1	Формулировать гипотезу Планка о квантах, Законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.	
45	Соотношение неопределённости Гейзенберга.	1	Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.	
46	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект».	1	Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе	



			<p>фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Приводить примеры биологического и химического действия света.</p>
	<b>Атомная физика</b>	2	
47	Модели строения атома. Планетарная модель. Опыты Резерфорда.	1	Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации.
48	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.	1	<p>Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</p>
	<b>Физика атомного ядра</b>	7	
49	Состав и строение атомного ядра. Изотопы.	1	Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер. Радиоактивность, период полураспада,
50	Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.	1	искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая
51	Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада.	1	масса, реакторы - размножители, термоядерная реакция. Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.
52	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».	1	Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.
53	Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.	1	Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи
54	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.	1	

	Применение ядерной энергии.		нуклонов в ядре. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада. Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики	
55	Лабораторная работа № 8 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».	1		
	<b>Элементарные частицы</b>	2	Давать определение понятий: аннигиляция, Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар.	
56	Контрольная работа № 4 «Квантовая физика»	1	Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия, элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира.	
57	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1		
	<b>Строение вселенной</b>	5		
58	Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна.	1	Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и	1,2,3,4, 5,6,7,8
59	Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд.	1		
60	Звёзды и источники их энергии.	1		
61	Галактика. Современные представления о строении и	1		

	эволюции Вселенной.		планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля - Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов.	
62	Лабораторная работа № 9 «Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).».	1		
	<b>Повторение</b>	<b>5</b>		
63	Повторение по теме: «Механика».	1	Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Составлять уравнения, вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.	1,2,3,4, 5,6,7,8
64	Повторение по теме: «Молекулярная физика»	1		
65	Повторение по теме: «Термодинамика»	1		
66	Повторение по теме: «Электродинамика»	1		
67	Повторение по теме: «Оптика»	1		
68	Повторение по теме: «Квантовая физика»	1		

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
школьного методического  
объединения учителей естественно-  
математического цикла  
от 23 августа 2021 года № 1

---

В.К. Пичугина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

---

Е.В. Качура  
25 августа 2021 года