

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 1 города Новоалтайска Алтайского края»**

РАССМОТРЕНО

руководитель УМО

А.В Горлова

Протокол №1

«29» августа 2023 г.

ПРИНЯТО на заседании  
научно-методического  
совета МБОУ «СОШ № 1  
города Новоалтайска  
Алтайского края»

Протокол №1

«29» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
директор МБОУ «СОШ № 1  
города Новоалтайска  
Алтайского края»  
О.В. Зинкевич  
приказ № 275  
от «30» августа 2023 г.



**Рабочая программа  
по предмету «Физика» для обучающихся 11<sup>а</sup> класса  
на 2023-2024 учебный год**

(программа разработана на основе авторской программы В.А.Касьянов «Физика.  
Углубленный уровень.10-11 классы»<sup>1</sup>)

Составитель:

Устинова Елена Викторовна  
учитель физики

Новоалтайск  
2023

<sup>1</sup>Рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова: учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. — М.: Дрофа, 2019. — 67с

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
1. Пояснительная записка	3-6
1.1. Цели изучения предмета в 10 классе	3
1.2. Место предмета в учебном плане школы	3
1.3. Отличительные особенности рабочей программы по сравнению с авторской	3
1.4 Критерии оценки результатов обучения	4
1.5. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса	6
2. Планируемые образовательные результаты	6
3. Содержание тем учебного предмета, курса	10
4. Тематический поурочный план изучения предмета	15
5. Лист внесения изменений и дополнений	22

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Цели изучения предмета в 11 классе**

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

#### **Цели изучения физики в основной школе следующие:**

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

### **1.2. Место предмета в учебном плане школы**

Согласно учебному плану школы на изучение физики в 11 классе на углубленном уровне ступени среднего (полного) общего образования отводится 5 учебных часа в неделю. Учебных недель в году – 34. Общее количество часов – 170.

### **1.3. Отличительные особенности рабочей программы по сравнению с авторской**

Отличительных особенностей рабочей программы по сравнению с авторской нет.

При потере рабочего времени (курсы повышения квалификации, больничный лист, активированный день) осуществить прохождение Программы за счет часов резервного времени, часов на повторение, уплотнения содержания предмета, объединения тем.

## 1.4. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения утверждены на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин, протокол №1 от 28.08.18г.

### **Оценка письменных самостоятельных и контрольных работ**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета, б) или не более двух недочетов.

**Оценка «3»** ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы, если ученик не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 % всех заданий

### **Оценка устных ответов**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

а) обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий; б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; в) технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений; г) при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов; д) умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами; е) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу; ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи учителя; б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой (например, ученик умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно).

**Оценка «3»** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории, в) отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие

важное значение в этом тексте, г) обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если ученик:

а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов, б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов, в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

### **Оценка лабораторных и практических работ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; г) правильно выполнил анализ погрешностей; д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

а) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой, б) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, г) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей, д) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы, б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»

### **Оценка тестового задания**

При выставлении оценок желательно придерживаться общепринятых соотношений:

86 – 100% - «5»

71 – 85% - «4»

50 – 70% - «3»

### **Перечень ошибок**

### **Грубые ошибки:**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения; незнание приёмов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи и неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показание измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки:**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения. Недочеты. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

## **1.5. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса**

1. Физика. Углубленный уровень. 11 класс: учебник/В.А.Касьянов.- 9-е изд., стереотип.-М.:Дрофа,2021.-483с. : ил.

2. Физика. 11 класс: Углубленный уровень : методическое пособие /В.А. Касьянов., И.Г. Власова - М.: Дрофа, 2019. – 152.: ил.

3. Физика. 11 класс. Углубленный уровень: контрольные работы /В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).- М. Дрофа, 2015

4. Физика. 11 класс: дидактические материалы к учебникам В.А.Касьянова/А. Е. Марон, Е. А. Марон. - М.: Дрофа, 2018. - 143, [1]с.: ил.

## **2. Планируемые образовательные результаты**

### **Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:**

• *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к

общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, способностей к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору

добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

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

**Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий:**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

- 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;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

- 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 (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать 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;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- 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 партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

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

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

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### 3. Содержание тем учебного предмета, курса

#### Электродинамика(51ч)

##### Постоянный электрический ток (19ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект\*, последовательное и параллельное соединение проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;

— объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;

— формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;

- рассчитывать ЭДС гальванического элемента; — исследовать смешанное сопротивление проводников;
- описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;
- наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;
- использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;
- исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.

### **Магнитное поле (13ч)**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физическим величинам: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;
- описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;
- определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;
- формировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;
- объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона; — изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;
- исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.

### **Электромагнетизм (9ч)**

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации;
- описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;
- использовать на практике токи замыкания и размыкания; — объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе

металла в аэропорте, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.

### **Цепи переменного тока (10ч)**

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятием: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физическим величинам: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;

— описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;

— использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; — объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.

### **Электромагнитное излучение (43 ч)**

#### **Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (7 ч)**

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физическим величинам: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

— объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;

— описывать механизм давления электромагнитной волны;

— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; — описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.

### **Геометрическая оптика (17ч)**

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное

расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физическим величинам: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;

— наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;

— формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;

— описывать опыт по измерению показателя преломления стекла;

— строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;

— определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; — анализировать человеческий глаз как оптическую систему;

— корректировать с помощью очков дефекты зрения;

— объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп;

— применять полученные знания для решения практических задач.

### **Волновая оптика (8ч)**

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физическим величинам;— наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;

— формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;

— описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;

— объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

— делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;

— выбирать способ получения когерентных источников;

— различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.

### **Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11ч)**

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определение понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; энергия ионизации, работа выхода, красная граница фотоэффекта;

— разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотеза Планка, теории атома водорода;

— формулировать законы теплового излучения: Вина и Стефана—Бальцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора;

— оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;

— описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;

— объяснять принцип действия лазера;

— сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.

### **Физика высоких энергий (16ч)**

#### **Физика атомного ядра (10ч)**

Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физическим величинам: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;

— объяснять принцип действия ядерного реактора;

— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;

— прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).

#### **Элементарные частицы (6ч)**

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;

— классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;

— формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;

— описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;

— приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

#### **Элементы астрофизики (8ч)**

##### **Эволюция Вселенной (8ч)**

Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней

Вселенной. Образование астрономических структур. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы. Органическая жизнь во Вселенной.

**Предметные результаты** обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;
- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
- представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;
- объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
- с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

**Обобщающие повторение (29ч)**  
**Физический практикум (20ч)**  
**Резервное время (8ч)**

#### 4. Календарно-тематическое планирование изучения предмета

Учебная неделя, дата	№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Виды контроля предметных результатов (контрольные, практические, лабораторные работы, тестирование и др.)
<b>Тема № 1 Электродинамика– 51ч Постоянный электрический ток (19 ч)</b>				
1	1/1	Электрический ток. Сила тока	01.09	
	2/2	Источник тока	04.09-	
	3/3	Источник тока в электрической цепи		
	4/4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)		
	5/5	Сопротивление проводника		
2	6/6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	- 08.09	
	7/7	Сверхпроводимость	11.09 -	
	8/8	Соединения проводников		
	9/9	Расчет сопротивления электрических цепей		
	10/10	Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»		Лабораторная работа №1
3	11/11	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	- 15.09	Контрольная работа №1
	12/12	Закон Ома для замкнутой цепи	18.09 -	
	13/13	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»		Лабораторная работа №2

	14/14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях		
	15/15	Измерение силы тока и напряжения		
4	16/16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	- 22.09	
	17/17	Передача электроэнергии от источника к потребителю	25.09 -	
	18/18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов		
	19/19	Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	28.09	Контрольная работа №2
<b>Магнитное поле (13 ч)</b>				
	20/1	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока		
5	21/2	Линии магнитной индукции	- 29.09	
	22/3	Действие магнитного поля на проводник с током	02.10 -	
	23/4	Рамка с током в однородном магнитном поле		
	24/5	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы		
	25/6	Масс-спектрограф и циклотрон		
6	26/7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	- 06.10	
	27/8	Взаимодействие электрических токов. Взаимодействие движущихся зарядов.	09.10 -	
	28/9	Магнитный поток		
	29/10	Энергия магнитного поля тока		
	30/11	Магнитное поле в веществе		
7	31/12	Ферромагнетизм	- 13.10	
	32/13	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	17.10 -	Контрольная работа №3
<b>Электромагнетизм (9 ч)</b>				
	33/1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле		
	34/2	Электромагнитная индукция		
	35/3	Способы получения индукционного тока		
8	36/4	Токи замыкания и размыкания. Опыты Генри	- 20.10	
	37/5	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	23.10 -	Лабораторная работа №3
	38/6	Использование электромагнитной индукции		
	39/7	Генерирование переменного электрического тока		
	40/8	Передача электроэнергии на расстояние		
9	41/9	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	- 27.10	Контрольная работа №4



<b>Электрические цепи переменного тока (10 ч)</b>				
	42/1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	06.11 -	
	43/2	Резистор в цепи переменного тока		
	44/3	Конденсатор в цепи переменного тока		
	45/4	Катушка индуктивности в цепи переменного тока		
10	46/5	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	- 10.11	
	47/6	Колебательный контур в цепи переменного тока	13.11 -	
	48/7	Примесный полупроводник - составная часть элементов схем		
	49/8	Полупроводниковый диод		
	50/9	Транзистор		
11	51/10	Контрольная работа № 5 «Переменный ток»	- 17.11	Контрольная работа №5
<b>Тема № 2. Электромагнитное излучение - 43ч Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (7ч)</b>				
	52/1	Электромагнитные волны	20.11 -	
	53/2	Распространение электромагнитных волн		
	54/3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами		
	55/4	Давление и импульс электромагнитных волн		
12	56/5	Спектр электромагнитных волн	- 24.11	
	57/6	Радио- и СВЧ- волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	27.11 -	
	58/7	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»		Контрольная работа №6
<b>Геометрическая оптика (17ч)</b>				
	59/1	Принцип Гюйгенса		
	60/2	Отражение волн		
13	61/3	Преломление волн	- 01.12	
	62/4	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	04.12 -	Лабораторная работа №4
	63/5	Дисперсия света		
	64/6	Построение изображений и хода лучей при преломлении света		
	65/7	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»		Контрольная работа №7
14	66/8	Линзы	- 08.12	
	67/9	Собирающие линзы	11.12 -	
	68/10	Изображение предмета в собирающей линзе		
	69/11	Формула тонкой собирающей линзы		

	70/12	Рассеивающие линзы		
15	71/13	Изображение предмета в рассеивающей линзе	- 15.12	
	72/14	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	18.12 -	
	73/15	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Человеческий глаз как оптическая система		
	74/16	Решение задач		
	75/17	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»		Контрольная работа № 8
<b>Волновая оптика (8ч)</b>				
16	76/1	Интерференция волн	- 22.12	
	77/2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	25.12 -	
	78/3	Интерференция света		
	79/4	Дифракция света		
	80/5	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»		Лабораторная работа №5
17	81/6	Дифракционная решетка	- 29.12	
	82/7	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»		Лабораторная работа №6
	83/8	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»		Контрольная работа № 9
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11ч)</b>				
	84/1	Тепловое излучение		
	85/2	Фотоэффект		
18	86/3	Корпускулярно-волновой дуализм		
	87/4	Волновые свойства частиц		
	88/5	Строение атома		
	89/6	Теория атома водорода		
	90/7	Поглощение и излучение света атомом		
18	91/8	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»		Лабораторная работа №7
	92/9	Лазер		
	93/10	Электрический разряд в газах		
	94/11	Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»		Контрольная работа № 10
<b>Тема № 4. Физика высоких энергий (16ч) Физика атомного ядра (10ч)</b>				
	95/1	Состав атомного ядра		
19	96/2	Энергия связи нуклонов в ядре		
	97/3	Естественная радиоактивность		
	98/4	Закон радиоактивного распада		
	99/5	Искусственная радиоактивность		
	100/6	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика		

20	101/7	Термоядерный синтез		
	102/8	Ядерное оружие		
	103/9	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»		Лабораторная работа №8
	104/10	Биологическое действие радиоактивных излучений		
<b>Элементарные частицы (6 ч)</b>				
21	105/1	Классификация элементарных частиц		
	106/2	Лептоны как фундаментальные частицы		
	107/3	Классификация и структура адронов		
	108/4	Взаимодействие кварков		
	109/5	Фундаментальные частицы		
	110/6	Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»		Контрольная работа № 11
<b>Элементы астрономии (8ч) Эволюция вселенной (8ч)</b>				
	111/1	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла		
	112/2	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения		
	113/3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной		
32	114/4	Образование астрономических структур		
	115/5	Эволюция звезд		
	116/6	Образование и эволюция Солнечной системы		
	117/7	Возникновение органической жизни на Земле		
	118/8	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»		
<b>Обобщающее повторение (29 ч) Введение (1 ч)</b>				
	119/1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени		
<b>Механика (7 ч)</b>				
	120/1	Кинематика равномерного движения. Материальная точка		
	121/2	Кинематика периодического движения материальной точки		
	122/3	Динамика материальной точки		
	123/4	Законы сохранения		
	124/5	Динамика периодического движения		
	125/6	Статика		
	126/7	Релятивистская механика		
<b>Молекулярная физика (6 ч)</b>				
	127/1	Молекулярная структура вещества		
	128/2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		
	129/3	Термодинамика		

	130/4	Жидкости и пар		
	131/5	Твердое тело		
	132/6	Механические волны. Акустика		
<b>Электродинамика (8 ч)</b>				
	133/1	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		
	134/2	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		
	135/3	Закон Ома		
	136/4	Тепловое действие тока		
	137/5	Силы в магнитном поле		
	138/6	Энергия магнитного поля		
	139/7	Электромагнетизм		
	140/8	Цепи переменного тока		
<b>Электромагнитное излучение (5 ч)</b>				
	141/1	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона		
	142/2	Отражение и преломление света		
	143/3	Оптические приборы		
	144/4	Волновая оптика		
	145/5	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества		
<b>Физика высоких энергий (2 ч)</b>				
	146/1	Физика атомного ядра		
	147/2	Элементарные частицы		
<b>Физический практикум (20 ч)</b>				
	148	Лабораторная работа №1 «Расширение пределов измерения амперметра»		
	149			
	150	Лабораторная работа №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»		
	151			
	152	Лабораторная работа №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»		
	153			
	154	Лабораторная работа №4 «Исследование электрических свойств полупроводников»		
	155			
	156	Лабораторная работа №5 «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»		
	157			
	158	Лабораторная работа №6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»		
	159			
	160	Лабораторная работа №7 «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»		
	161			
	162	Лабораторная работа №8 «Изучение резонанса в последовательном $R — L — C$ -контуре»		
	163			
	164	Лабораторная работа №9 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей		
	165			

		линзы»		
	166	Зачет по работам практикума.		
	167			
<b>Резервное время 3ч</b>				
	Всего уроков:		170	
	из них - уроков-контрольных работ		11	
	- уроков-лабораторных работ;		8+ 20 (физический практикум)	

