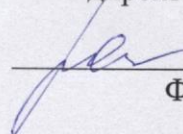


Управление образования администрации Итлинского муниципального района  
МБОУ «Чёрмозская средняя общеобразовательная школа им. В. Ершова»

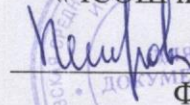
**«Согласовано»**

Заместитель  
директора по УВР

 /О. Б. Романова/  
Ф.И.О.

**«Утверждено»**

Руководитель МБОУ  
«ЧСОШ им. В. Ершова»

 /И. Н. Петрова/  
Ф.И.О.

Приказ № 66/1 о/д от 31.08.2018

Рассмотрено на заседании МС№ 1 от 29.08.2018

**Рабочая программа по учебному предмету**  
**«Физика»**  
11 класс

Учитель математики и физики  
Гришко Л. П.

**2018-2019 уч. г**  
**Пояснительная записка**  
**Нормативные документы**

- Закона РФ «Об образовании» (в действующей редакции);
- федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике 2004 г;
- Примерная программа среднего (полного) общего образования по физике и программы курса физики для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений автора Г.Я. Мякишева («Программа по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни), авторы **программы** В.С.Данюшенков, О.В. Коршунова – М.: «Просвещение», 2007.)
  - образовательная программы МБОУ «Чёрмозская СОШ имени В.Ершова» на 2018-2019 учебный год;
  - авторской программы « Физика для общеобразовательных учреждений 10 – 11 классы» Г.Я. Мякишева;
  - методических рекомендаций к учебникам Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского «Физика. 10 класс» и «Физика. 11 класс» (М.,«Просвещение», 2004)
  - Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования;
  - Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г. № 189).
  - Примерного списка учебной литературы, утвержденного на 2018-2019 учебный год.

Рабочая программа учебного курса физики для 11 класса составлена на основе

**Цели и задачи:**

*общеобразовательных:*

- умения самостоятельно и мотивированно **организовывать** свою познавательную деятельность (от постановки до получения и оценки результата);
- умения **использовать** элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, **определять** существенные характеристики изучаемого объекта, развернуто **обосновывать** суждения, давать определения, **приводить** доказательства;
- умения **использовать мультимедийные** ресурсы и компьютерные технологии для обработки и презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- **умения оценивать и корректировать** свое поведение в окружающей среде, выполнять экологические требования в практической деятельности и повседневной жизни.

✓ *предметно-ориентированных:*

- **понимать возрастающую роль** науки, усиление взаимосвязи и взаимного влияния науки и техники, превращения науки в непосредственную производительную силу общества: осознавать взаимодействие человека с окружающей средой, возможности и способы охраны природы;
- **развивать** познавательные **интересы** и интеллектуальные **способности** в процессе самостоятельного приобретения физических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;

- **воспитывать** убежденность в позитивной роли физики в жизни современного общества, понимание перспектив развития энергетики, транспорта, средств связи и др.; овладевать умениями **применять** полученные знания для получения разнообразных физических явлений;

- применять полученные знания и умения для **безопасного использования** веществ и механизмов в быту, сельском хозяйстве и производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Программа направлена на реализацию **лично-ориентированного, деятельностного, проблемно-поискового подходов**; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

### **Цели изучения физики**

Изучение физики в образовательных учреждениях основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- *освоение знаний* о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
- *овладение умениями* проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- *развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- *воспитание* убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- *применение полученных знаний и умений* для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В задачи обучения физики входит создание условий для:

Указанные цели и задачи отвечают требованию стандарта.

Курс физики для основной школы направлен на формирование у учащихся основной школы достаточные представления о физической картине мира, а также подготовить их к выбору профиля дальнейшего обучения.

### Задачи учебного предмета

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- формирования основ научного мировоззрения
  - развития интеллектуальных способностей учащихся
  - развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики
  - знакомство с методами научного познания окружающего мира
  - постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению
- вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире

### Место курса

Программа рассчитана на 4 часа в неделю (2 часа – федеральный компонент + 2 часа на дополнение федерального компонента), итого: 136 часов, в том числе на контрольные – 5 часов; 11 часов на повторение из них 2 часа на итоговую контрольную работу в формате ЕГЭ, на лабораторные работы – 9 часов.

**В 11 классе добавлено из школьного компонента 68 часов (2 часа в неделю), с целью обеспечить дополнительную поддержку учащихся для сдачи ЕГЭ. Знаком \* обозначены данные дополнительные часы.**

### Общая характеристика предмета

Преподавание ведётся по учебнику Физика -11 под редакцией Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н.Сотского.

Учебная программа по физике для основной общеобразовательной школы составлена на основе обязательного минимума содержания физического образования.

В курс физики 11 класса входят следующие разделы:

1. Электромагнитная индукция.
2. Электромагнитные колебания.
3. Электромагнитные волны.
4. Элементы теории относительности.
5. Световые кванты.
6. Атом и атомное ядро.

В каждый раздел курса включен основной материал, глубокого и прочного усвоения которого следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частных фактов. Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций. В основной материал 11 класса входят: учение об электромагнитном поле, явление электромагнитной индукции, квантовые свойства света, квантовые постулаты Бора, закон взаимосвязи массы и энергии. В основной материал также входят важнейшие следствия из законов и теорий, их практическое применение

В обучении отражена роль в развитии физики и техники следующих ученых: Э.Х.Ленца, Д.Максвелла, А.С.Попова, А.Эйнштейна, А.Г.Столетова, М.Планка, Э.Резерфорда, Н.Бора, И.В.Курчатова.

На повышение эффективности усвоения основ физической науки направлено использование принципа генерализации учебного материала – такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий.

Задачи физического образования решаются в процессе овладения школьниками теоретическими и прикладными знаниями при выполнении лабораторных работ и решении задач.

Программа предусматривает использование Международной системы единиц (СИ), а в ряде случаев и некоторых внесистемных единиц, допускаемых к применению.

При преподавании используются:

- Класноурочная система
- Лабораторные и практические занятия.
- Применение мультимедийного материала.
- Решение экспериментальных задач.

Предусмотрены лабораторные работы:

- 1.Измерение ускорения свободного падения.
- 2.Измерение магнитной индукции. Замена -«Изучение явления электромагнитной индукции»;
- 3.«Наблюдение действия магнитного потока на ток»;
- 4.Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Замена-«Измерение длины световой волны»
- 5.«Экспериментальное определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»;
- 6.Измерение показателя преломления стекла
- 7.Наблюдение линейчатых спектров.Замена -«Наблюдение сплошных и линейчатых спектров»
- 8.«Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света»
- 9.«Изучение треков заряженных частиц»;

<b>РАЗДЕЛЫ КУРСА ФИЗИКИ</b>	<b>Кол-во часов (2+2*)</b>
<b>Основы электродинамики (продолжение)</b>	<b>17 (10+7*)</b>
Магнитное поле	9(6+3*)
Электромагнитная индукция	8 (4+4*)
<b>Колебания и волны</b>	<b>35(10+25*)</b>
Механические колебания	5(1+4*)
Электромагнитные колебания	10 (3+7*)
Производство, передача и использование электрической энергии	6 (2+4*)
Механические волны	4 (1+3*)
Электромагнитные волны	10 (3+7*)
<b>Оптика</b>	<b>30(13+17*)</b>
Световые волны	20 (7+13*)
Элементы теории относительности	5 (3+2*)
Излучение и спектры	5(3+2*)
<b>Квантовая физика</b>	<b>31 (13+18*)</b>
Световые кванты	9 (3+6*)
Атомная физика	5 (3+2*)
Физика атомного ядра	13(6+7*)
Элементарные частицы	4 (1+3*)
Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	2 (1+1*)
Строение Вселенной	10
Резерв (итоговое повторение)	11
<b>Всего часов</b>	<b>136</b>

**Требования к уровню подготовки учащихся**

Результаты обучения

<p>1. Общие учебные умения</p>	<p><u>1.1. Умения, связанные с познавательной деятельностью:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать для познания окружающего мира различные естественно-научные методы: наблюдения, измерения, эксперимент, моделирование;</li> <li>- различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;</li> <li>- определять последовательность решения теоретических и экспериментальных задач;</li> <li>- выдвигать гипотезы для объяснения известных фактов и для экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.</li> </ul> <p><u>1.2 Умения, связанные с информационно-коммуникативной деятельностью:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть монологической и диалогической речью;</li> <li>- понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;</li> <li>- уметь использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки и презентации результатов познавательной и практической деятельности;</li> <li>- использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.</li> </ul> <p><u>1.3 Умения, связанные с рефлексивной деятельностью:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками контроля и оценки своей деятельности;</li> <li>- предвидеть возможные результаты своих действий;</li> <li>- организовывать учебную деятельность: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.</li> </ul>
<p>2. Специальные предметные умения.</p>	<p><u>2.1 Умения, связанные с освоением содержательной линии «Физика и методы научного познания»:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать научные методы познания окружающего мира;</li> <li>- отличать от других методов познания;</li> <li>- знать роль эксперимента и теории в процессе познания природы.</li> </ul>
	<p><u>2.2 Умения, связанные с освоением предмета</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>освоение знаний</b> о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;</li> <li>• <b>овладение умениями</b> проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;</li> <li>• <b>применение знаний</b> по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки</li> </ul>

	<p>достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей</b> в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;</li> <li>• <b>воспитание</b> духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;</li> <li>• <b>использование приобретенных знаний и умений</b> для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.</li> </ul>
	<p>2.4 Умения, <u>связанные с освоением содержательной линии «Электродинамика»</u></p> <p><b>Знать/понимать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>смысл понятий:</b> резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна;</li> <li>• <b>смысл физических величин:</b> электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля;</li> <li>• <b>смысл физических законов, принципов и постулатов</b> (формулировка, границы применимости): закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции;</li> <li>• <b>вклад российских и зарубежных ученых</b>, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:</b> взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн;</li> <li>• <b>приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:</b> наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;</li> <li>• <b>описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;</b></li> <li>• <b>применять полученные знания для решения физических задач;</b></li> <li>• <b>определять:</b> характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</li> <li>• <b>приводить примеры практического применения физических знаний:</b> электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций;</li> </ul>
	<p>Умения, <u>связанные с освоением содержательной линии «Квантовая физика»:</u></p>



	<p><b>Знать/понимать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>смысл понятий:</b> атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение;</li> <li>• <b>смысл физических величин:</b> показатель преломления, оптическая сила линзы;</li> <li>• <b>смысл физических законов, принципов и постулатов</b> (формулировка, границы применимости): законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;</li> <li>• <b>вклад российских и зарубежных ученых</b>, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:</b> дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;</li> <li>• <b>приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:</b> наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;</li> <li>• <b>описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;</b></li> <li>• <b>применять полученные знания для решения физических задач;</b></li> <li>• <b>определять:</b> характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;</li> <li>• <b>измерять:</b> показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;</li> <li>• <b>приводить примеры практического применения физических знаний:</b> квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;</li> </ul>
	<p>Умения, <u>связанные с освоением содержательной линии «Строение Вселенной»</u> <b>Знать/понимать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>смысл понятий:</b> планета, звезда, галактика, Вселенная;</li> <li>• <b>вклад российских и зарубежных ученых</b>, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:</b> наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои</li> </ul>

	определенные границы применимости;
--	------------------------------------

## Содержание учебного курса

### Электродинамика

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. *Электроизмерительные приборы*. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Магнитные свойства вещества*.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. *Конденсатор и катушка в цепи переменного тока*. *Активное сопротивление*. *Электрический резонанс*. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. *Вихревое электрическое поле*. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных излучений. Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. *Когерентность*. Дифракция света. Дифракционная решетка. *Поляризация света*. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. *Разрешающая способность оптических приборов*.

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Полная энергия. Энергия покоя. *Релятивистский импульс*. *Связь полной энергии с импульсом и массой тела*. Дефект массы и энергия связи.

### *Демонстрации*

1. Электроизмерительные приборы.
2. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
3. Свободные электромагнитные колебания.
4. Осциллограмма переменного тока.
5. Генератор переменного тока.
6. Излучение и прием электромагнитных волн.
7. Отражение и преломление электромагнитных волн.
8. Интерференция света.
9. Дифракция света.
10. Получение спектра с помощью призмы.
11. Получение спектра с помощью дифракционной решетки.
12. Поляризация света.
13. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

## 14. Оптические приборы

### Предусмотрены лабораторные работы (согласование авторской программы и ФГОС)

- **1. Измерение ускорения свободного падения.**
- 2. Измерение магнитной индукции. Замена - «Изучение явления э/м индукции»;
- **3. «Наблюдение действия м/п на ток»;**
- 4. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Замена-«Измерение длины световой волны»
- **5. «Экспер. определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»;**
- **6. Измерение показателя преломления стекла**
- 7. Наблюдение линейчатых спектров. Замена -«Наблюдение спл. и лин. спектров»
- **8. «Набл. интерференции, дифракции и поляризации света»**

### **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова.*

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.*

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.*

#### *Демонстрации*

1. Фотоэффект.
2. Линейчатые спектры излучения.
3. Лазер.
4. Счетчик ионизирующих частиц.

### Предусмотрены лабораторные работы (согласование авторской программы и ФГОС)

- **9. «Изучение треков заряженных частиц»;**

### **СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ**

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

#### **Наблюдение и описание движения небесных тел**

#### **Компьютерное моделирование движения небесных тел**

## Критерии оценивания различных видов работ

### *Оценка устных ответов учащихся*

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

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

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

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

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

### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

**Оценка 1** ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах,

обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

### **Перечень ошибок (Грубые ошибки)**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или 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 показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа 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 решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

№ урока	Наименование разделов и тем	Требования к деятельности учащихся	Дата проведения урока по плану	Дата проведения урока по факту
	<b>Магнитное поле</b>			
1.	1. <b>Инструкция для учащихся по технике безопасности.</b> <i>Взаимодействие токов.</i> Магнитное поле.	Знать и уметь применять правило буравчика и правило левой руки, уметь вычислять силу Ампера; знать/понимать смысл величины «магнитная индукция» Уметь определять величину и направление силы Лоренца; знать/понимать явление действия магнитного поля на движение заряженных частиц; уметь приводить примеры его практического применения в технике и роль в астрофизических явлениях		
2.	2. <i>Магнитная индукция. Вихревое поле.</i> Сила Ампера.			
3.	3*. <i>Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель.</i> Решение задач ЕГЭ на тему «Сила Ампера».			
4.	4. ТБ <b>Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».</b>			
5.	5. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.п.6.			
6.	6*. Решение задач «Сила Лоренца». Задачи ЕГЭ.			
7.	7. Магнитные свойства вещества.п.7.			
8.	8. Решение задач «Законы Ампера и Лоренца». Разбор примеров решения задач. Задачи ЕГЭ.			
9.	9*. Решение задач «Магнитное поле». Задачи ЕГЭ.			
	<b>Электромагнитная индукция</b>			
10	1. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.п.8,9	Знать/понимать смысл физических величин: индуктивность, ЭДС индукции, энергия магнитного поля; понятий: вихревой ток, явление самоиндукции; смысл закона электромагнитной индукции; уметь решать задачи по данной теме		
11	2*. Направление индукционного тока. Правило Ленца.п.10			
12	3. <i>Закон электромагнитной индукции. п.11</i>			
13	4. ТБ <b>Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции».</b>			
14	5*. <i>Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон. п.12,13,14.</i>			
15	6*. <i>Самоиндукция. Индуктивность.п.15</i>			
16	7*. <i>Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.п.16,17</i>			
17	8. <b>Контрольная работа №1 по теме «Электромагнитная индукция»</b>			
	<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b> <b>Механические колебания</b>			
18	1. <i>Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний. Математический маятник. п.18,19,20</i>	Знать/понимать смысл понятий: колебательное движение, свободные вынужденные колебания, резонанс;;		
19	2*. <i>Динамика колебательного движения.п.21</i>			

20	3*. <u>Гармонические колебания. Фаза колебаний. п.22,23</u> ТБ <b>Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».</b>	уметь объяснять и описывать механические колебания		
21	4*. <u>Энергия колебательного движения. п.24</u>			
22	5*. <u>Вынужденные колебания. Резонанс. Воздействие резонанса и борьба с ним. Решение задач "Механические колебания" п.25,26</u>			
<b>Электромагнитные колебания</b>				
23	1. <u>Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. п.27,28.</u>	Знать схему колебательного контура, формулу Томсона; уметь объяснять и применять теоретическое и графическое описание электромагнитных колебаний; уметь решать простейшие задачи по данной теме Понимать принцип действия генератора переменного тока, уметь составлять схемы колебательного контура с разными элементами		
24	2*. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. п.29			
25	3*. <u>Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. п.30</u>			
26	4. <u>Период свободных электрических колебаний (формула Томсона).</u>			
27	5*. Решение задач «формула Томсона»			
28	6. Переменный электрический ток. п.31			
29	7*. Решение задач «Переменный электрический ток»			
30	8*. <u>Активное, емкостное, и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока п.32,33,34</u>			
31	9*. <u>Электрический резонанс. п.35. Решение задач.</u>			
32	10*. <u>Генератор на транзисторе. Автоколебания. п.36. Решение задач егэ.</u>			
<b>Производство, передача и использование электрической энергии</b>				
33	1. <u>Генерирование электрической энергии. п.37</u>	Знать/понимать основные принципы производства и передачи электрической энергии; знать экономические, экологические и политические проблемы в обеспечении энергетической безопасности стран и уметь перечислить пути их решения		
34	2*. Трансформаторы. п.38			
35	*3. Производство, передача и использование электрической энергии. п.39,40			
36	4*. Эффективное использование электроэнергии. Решение задач «Производство, передача и использование электрической энергии»			
37	5*. Обобщающий урок. Описание и особенности различных видов колебаний. Решение задач егэ.			
38	<b>6. Контрольная работа №2 по теме «Колебания и волны»</b>			
<b>Механические волны</b>				
39	1. Волновые явления. Распространение механических волн. п.42,43	Знать/понимать смысл понятий:		



40	2*. <u>Длина волны. Скорость волны. п.44</u>	механическая волна, звуковая волна;; смысл уравнения волны; уметь объяснять и описывать механические волны, решать задачи на уравнение волны		
41	3*. <u>Уравнение бегущей волны. Волны в среде. п.45,46</u>			
42	4*. <u>Звуковые волны. Звук.п.47</u>			
<b>Электромагнитные волны</b>				
43	1. <u>Что такое электромагнитная волна.п.48</u>	Знать историю создания и экспериментального открытия электромагнитных волн; знать основные свойства электромагнитных волн Знать/понимать смысл понятий: интерференция, дифракция, поляризация; уметь описывать и объяснять явления интерференции, дифракции и поляризации электромагнитных волн; уметь приводить примеры их практического применения Знать/понимать смысл понятий: амплитудная модуляция, детектирование, радиолокация; знать историю изобретения радио; уметь описывать и объяснять принципы радиосвязи и телевидения, решать задачи на распространение и приём электромагнитных волн		
44	2*. Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн.п.49			
45	3*. <u>Плотность потока электромагнитного излучения.п.50</u>			
46	4*. Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.п.51,52			
47	5*. <u>Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник.п.53</u>			
48	6. <u>Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн.п.54,55</u>			
49	<u>Р*адиолокация. п.56.</u>			
50	8*. Решение задач «Электромагнитные волны»			
51	9*. <u>Телевидение. Развитие средств связи. п.57,58</u>			
52	<b><u>10. Контрольная работа №3 по теме «Механические и электромагнитные волны»</u></b>			
<b>ОПТИКА</b>				
<b>Световые волны</b>				
53	1. Развитие взглядов на природу света. <u>Скорость света.п.59</u>	Знать/понимать, как развивались взгляды на природу света Знать/понимать смысл законов отражения и преломления света, смысл явления полного отражения; уметь определять показатель преломления Уметь строить изображения в		
54	2*. <u>Принцип Гюйгенса.</u> Закон отражения света.п.60.			
55	3*. Закон преломления света.п.61			
56	4. ТБ <b>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».</b>			
57	5*. <u>Полное отражение.п.62</u>			
58	6*. Решение задач «Оптика.Законы отражения и преломления света»			
59	7. <u>Линза. п.63</u>			

60	8*. <u>Построение изображений, даваемых линзами.</u> 64	тонких линзах; знать/понимать смысл понятий: фокусное расстояние, оптическая сила линзы; знать формулу тонкой линзы и уметь применять её при решении задач Знать/понимать смысл понятий: дисперсия, интерференция, дифракция и поляризация света; уметь описывать и объяснять эти явления; уметь приводить примеры их практического применения		
61	9. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. п.65. <u>Фотоаппарат. Проекционный аппарат.</u>			
62	10*. <u>Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп.</u>			
63	11. Формула линзы. ТБ. <b>Лабораторная работа №5 «Экспериментальное определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»;</b>			
64	12*. Обобщающий урок. Решение задач егэ.			
65	13*. Дисперсия света.п.66			
66	14*. Интерференция механических и световых волн.п.67,68			
67	15*. <u>Некоторые применения интерференции.</u> п.69			
68	16*. Дифракция механических и световых волн.п.70,71			
69	17*. <u>Дифракционная решетка.</u> п.72.			
70	18. ТБ <b>Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны».</b>			
71	19*. <u>Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.</u> п.73,74 ТБ . <b>Лабораторная работа №7 «Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света»</b>			
72	20. <b>Контрольная работа №4 по теме «Оптика»</b>			
<b>Элементы теории относительности</b>				
73	1. Законы электродинамики и принцип относительности.п.75	Знать/понимать смысл постулатов СТО; уметь описывать и объяснять относительность одновременности и основные моменты релятивистской динамики		
74	2*. Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей.п.76-78			
75	3*. Элементы релятивистской динамики. Зависимость массы тела от скорости его движения.п.79			
76	4. Решение задач <u>«Связь между массой и энергией.»</u>			
77	5. Решение задач «Элементы теории относительности»			
<b>Излучение и спектры</b>				
78	1. Виды излучений. Источники света.п.80	Знать/уметь смысл понятий: спектр, спектральный анализ; уметь описывать и объяснять линейчатые спектры излучения и поглощения, их применение		
79	2*. Спектры и <u>спектральный анализ.</u> п.81--83			
80	3. ТБ <b>Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».</b>			
81	4. <u>Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.</u> п.84,85			

82	5*. Шкала электромагнитных излучений. Обобщающее учебное занятие.п.86			
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b> <b>Световые кванты</b>				
83	1. <i>Зарождение квантовой теории. Фотоэффект.п.87. Демонстрации</i> 1. Фотоэффект.	Знать/понимать смысл понятий: фотоэффект, фотон; знать и уметь применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задач Знать историю развития взглядов на природу света; уметь описывать и объяснять применение вакуумных и полупроводниковых фотоэлементов в технике Знать/понимать смысл явления давления света; уметь описывать опыты Лебедева; решать задачи на давление света		
84	2*. Теория фотоэффекта. ИКТ – модель.п.88			
85	3*. Решение задач «Теория фотоэффекта»			
86	4. Фотоны.п.89			
87	5. <i>Применение фотоэффекта.п.90</i>			
88	6*. Давление света. п.91			
89	7*. Химическое действие света. Фотография. п.92			
90	8*. Решение задач «Фотоны»			
91	9*. Решение задач « Химическое действие света»			
<b>Атомная физика</b>				
92	1. <i>Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.п.93</i>	Знать/понимать смысл экспериментов, на основе которых была предложена планетарная модель строения атома Знать/понимать сущность квантовых постулатов Бора Знать и уметь описывать и объяснять химическое действие света, назначение и принцип действия квантовых генераторов, лазеров; знать историю русской школы физиков и её вклад в создание и использование лазеров		
93	2. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. п.94			
94	3*. Испускание и поглощение света атомами. <i>Соотношение неопределенностей Гейзенберга.п.94,95</i>			
95	4*. Вынужденное излучение света. Лазеры.п.96			
96	5. Обобщающий урок "Создание квантовой теории".			
<b>Физика атомного ядра</b>				
97	1. <i>Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. п.97. ТБ .Лабораторная работа №9 «Изучение треков заряженных частиц»;</i>	Уметь описывать и объяснять процесс радиоактивного распада, записывать реакции альфа-, бета- и гамма-распада Знать/понимать смысл понятий: естественная и искусственная		
98	2. <i>Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения.п.98,99</i>			
99	3*. Радиоактивные превращения.п.100.			

100	4*. <u>Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. п.101,102</u>	радиоактивность, уметь приводить примеры практического применения радиоактивных изотопов			
101	5. <u>Открытие нейтрона. Состав ядра атома. п.103</u>		Знать/понимать условия протекания и механизм ядерных реакций, уметь рассчитывать выход ядерной реакции; знать схему и принцип действия ядерного реактора; знать/понимать важнейшие факторы, определяющие перспективность различных направлений развития энергетики		
102	6. <u>Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры. п.104,105</u>				
103	7. <u>Ядерные реакции. п.106</u>				
104	8*. <u>Энергетический выход ядерных реакций.</u>				
105	9*. Решение задач «Радиоактивные превращения»				
106	10*. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. п.107,108				
107	11. <u>Ядерный реактор. п.109</u>				
108	12*. <u>Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. п.110,111</u>				
109	13*. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. п.112,113				
<b>Элементарные частицы</b>					
110	1*. Этапы развития физики элементарных частиц. п.114				
111	2*. <u>Открытие позитрона. Античастицы. п.115</u>				
112	3*. Обобщающий урок "Развитие представлений о строении и свойствах вещества".				
113	4. <u>Контрольная работа №5 по теме "Квантовая физика".</u>				
<b>Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества</b>					
114	1. Единая физическая картина мира. п.127	Знать и уметь описывать современную физическую картину мира и роль физики для научно-технического прогресса			
115	2*. <u>Значение физики для объяснения мира.</u>				
<b>Строение Вселенной</b>					
116	1. Видимые движения небесных тел. п.116	Знать/понимать смысл понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор и меридиан, созвездие (и зодиакальное), дни летнего/зимнего солнцестояния и весеннего/осеннего равноденствия, звезда, планета, астероид, комета. Метеорное тело, фото- и хромосфера, солнечная корона, вспышки, протуберанцы, солнечный ветер, звёзды-гиганты и –карлики,			
117	2. Законы Кеплера. п.117				
118	3. Система «Земля – Луна» п.117				
119	4.. Физическая природа планет и малых тел солнечной системы. п.119.				
120	5. Солнце. п.120				
121	6. Основные характеристики звезд. п.121				
122	7. Внутренне строение солнца и звезд главной последовательности. Эволюция звезд. п.122,123				
123	8. Млечный путь-наша галактика. Галактики. п.124,125				

124	9. Строение и эволюция Вселенной. п.126	переменные и двойные звёзды, нейтронные звёзды, чёрные дыры; уметь описывать и объяснять движение небесных тел и искусственных спутников Земли, пояс астероидов, изменение внешнего вида комет, метеорные потоки, ценность метеоритов; знать основные параметры, историю открытия и исследований планет-гигантов		
125	10. Жизнь и разум во Вселенной.			
<b>Итоговое повторение</b>				
126	<b>Кинематика. Решение задач по егэ.</b>	Знать: действия магнитного поля на ток; правило Ленца		
127	<b>Динамика. Законы сохранения.Решение задач по егэ.</b>			
128.	<b>Тест по теме «Механика».</b>	Уметь: проводить наблюдения за действием магнитного поля на ток; демонстрировать явление электромагнитной индукции, проверять выполнение правила Ленца		
129.	<b>Механические колебания и волны.Электрические колебания и волны.Решение задач по егэ.</b>			
130.	<b>Тест по теме «Колебания и волны»</b>	Знать: основные понятия и формулы по теме «Колебания и волны», как определять ускорение свободного падения		
131.	<b>Геометрическая и волновая оптика.Решение задач по егэ.</b>			
132.	<b>Тест по теме «Оптика»</b>	Уметь: определять ускорение свободного падения при помощи маятника		
133.	<b>Световые кванты .Атомная физика.Решение задач по егэ.</b>			
134.	<b>Физика атомного ядра. Элементарные частицы.Решение задач по егэ.</b>	Знать: материал по главе «Световые волны»; как измерить показатель преломления стекла, как определить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы		
135.	<b>Тест по теме «Квантовая физика»</b>			
136.	<b>Решение задач повышенной трудности заданий егэ. Обобщение материала за курс 10-11 классов.</b>	Уметь: применять знания по главе 8 на практике; измерить показатель преломления стекла, как определить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы Знать: теоретический материал глав		

	8 и 10; как измерить длину световой волны; как наблюдать сплошной и линейчатый спектры Уметь: применять теоретический материал по главам 8 и 10 на практике; измерять длину световой волны; наблюдать сплошной и линейчатый спектры Знать основной материал 11-14 глав Уметь применять его на практике		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## Литература.

### Основная литература:

1. Мякишев Г.Я. Программа по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений.- М.: «Просвещение», 2007.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Н.Н., Сотский Н.Н. Физика -11. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2018. – 432 с.

### Дополнительная литература:

1. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – 9-е изд. М.: Просвещение, 2003. – 288 с.
  2. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.
  3. Единый государственный экзамен: Физика: Тестовые задания для подг. к Единому гос. Экзамену: 10-11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев, М.А. Драпкин, Д.В. Климентьев. – М.: Просвещение, 2004. – 254 с.
  4. Л.М. Монастырский, А.С. Богатин Физика ЕГЭ-2009/ Тематические тесты./ - Ростов-на-Дону: «Легион», 2008. – 304с.
  5. Л.М. Монастырский, А.С. Богатин Физика ЕГЭ-2009/ Вступительные испытания./ - Ростов-на-Дону: «Легион», 2008. – 272с.
  6. Марон А.Е., Марон Е.А. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике 10 - 11. Кн. для учителя. – М : Просвещение, 2007.
  7. Зорин Н.И. Рабочая тетрадь 10 -11 класс. Тестовые задания к основным учебникам. М.: Эксмо, 2008.
  8. Волков В.А. Поурочные разработки по физике. 10 -11 классы. М: ВАКО, 2006.
  9. Шилов В.Ф. Физика 10-11 классы. Поурочное планирование/ Книга для учителя. М: Просвещение, 2007.
  10. Программы общеобразовательных школ (М.: Просвещение 2007)
- Авторы: В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова и др.

Оборудование и приборы:

Специальное оборудование кабинета физики		
Тип оборудования	Количество	
	Имеется в наличии	Необходимо
Экспозиционный экран (минимальные размеры 1,25x1,25мм)	1	1
Персональный компьютер	1	1
Графопроектор	1	1
Мультимедиапроектор	1	1
Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36 ÷ 42 В	1	1
Столы лабораторные электрифицированные (36 ÷ 42 В)	12	12
Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)	2	15
Батарейный источник питания	9	
Наборы по оптике	1	1
Катушка – моток	8	10
Ключи замыкания тока	15	15
Компасы	13	15
Комплекты проводов соединительных	15	15
Набор прямых и дугообразных магнитов	10	10
Миллиамперметры	2	3
Электроосветители с колпачками	15	15
Электромагниты разборные с деталями	2	10
Действующая модель двигателя-генератора	1	1
Экраны со щелью	15	15

Плоское зеркало	15	15
Комплект линз	15	15
Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток	3	3
Прибор для зажигания спектральных трубок с набором трубок	1	1
Спектроскоп лабораторный	1	3
Комплект фотографий треков заряженных частиц	5	10
Генератор низкой частоты	1	1
Трансформатор разборный	1	1
Прибор для измерения индукции магнитного поля Земли	1	1
Измерители переменного и постоянного магнитного поля	1	1
Спектроскоп двухтрубный	1	1
Комплект для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка (H)	1	1
Генератор звуковой частоты	1	1
Осциллограф	3	3
Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники по основным разделам (12)	12	
Аудиторная доска с набором приспособлений для крепления таблиц	1	1
Портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов	1	1
Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком	2	2
Машина волновая	1	1
Трансформатор универсальный	1	1
Набор для исследования свойств электромагнитных волн	1	1
Набор для демонстрации спектров электрических полей	1	1
Катушка для демонстрации магнитного поля тока (2 шт.)	2	2
Набор для демонстрации спектров магнитных полей	1	1
Стрелки магнитные на штативах (2 шт.)	0	2
Машина электрическая обратимая	1	1
Набор по передаче электрической энергии	1	1



Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле	1	1
Прибор для изучения правила Ленца	1	1
Набор для демонстрации принципов радиосвязи	1	1
Прибор по геометрической оптике	2	1
Набор линз и зеркал	1	1
Фонарь оптический со скамьей	1	1
Набор по дифракции, интерференции и поляризации света	1	1
Набор светофильтров	1	1
Набор спектральных трубок с источником питания	1	1

