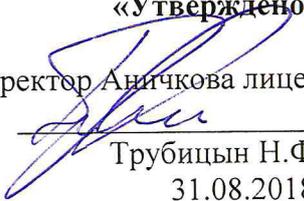


Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение

«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»

Аничков лицей



<p>«Рассмотрено»</p> <p>На заседании Малого педагогического совета</p> <p>Протокол № 1 от 30.08.2018</p>	<p>«Утверждено»</p> <p>Директор Аничкова лицея</p> <p></p> <p>Трубицын Н.Ф. 31.08.2018.</p>
--	--

**Рабочая программа**

**по физике**

**для 11 «В» класса**

Автор - составитель: П.М.Анухин

2018-2019 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Физика для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень)», составлена в соответствии с Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта общего образования (ФГОС 2004), на основе авторской программы под редакцией Кабардина О.Ф., Орлова В.А., опубликованной издательством «Просвещение» в 2010 году, допущенной Министерством образования и науки Российской Федерации, учебного плана Аничкова лицея ГБОУ «СПБ ГДТЮ» на 2016-2017 учебный год.

Рабочая программа рассчитана на изучение предмета «физика» в соответствии с нагрузкой 5 часов в неделю, 170 часов в год, в том числе (согласно поурочному планированию) :

- 20 часов лабораторные и практические работы;
- 30 часов практика, решение задач;
- 12 часов — контрольные работы (включая анализ заданий контрольных работ)
- 32 часа вводно-обобщающее и итоговое повторение;
- 10 часов резерв

Изучение физики как школьной дисциплины главным основывается на том, что физика является наукой, изучающей наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира. Физика и её базовые теории: «классическая механика», «термодинамика и статистическая физика», «классическая электродинамика», «теория относительности», «квантовая механика» являются модельными примерами, раскрывающими смысл понятия естественнонаучное знание. Эти области человеческого знания не просто лежат в основе научного мировоззрения, но также представляют собой важный исторический пример эволюции научного знания и методов получения объективного позитивного знания о мире.

Перечисленные физические теории — это не просто сумма знаний об устройстве материального мира. Каждая из них несет в себе математическую модель, сводимую к системе основных положений, аксиом, и правил вывода, обладающую как объяснительной, так и эвристической силой. Выводы, полученные в рамках физических теорий дедуктивным методом, объясняют и предсказывают эмпирически наблюдаемые факты и явления. Физика как школьная дисциплина дает уникальную возможность продемонстрировать учащимся это соответствие между строгой математической моделью и реально наблюдаемыми явлениями как в демонстрациях опытов, так и в рамках лабораторных работ. Поскольку в основе описания и объяснения наблюдаемых явлений лежит математически строгая модель, учащимся для успешного усвоения материала требуется строить сложные, логически связанные цепочки высказываний, что требует от учащихся навыка самостоятельной постановки проблем и их логического разрешения одновременно средствами «сухой» математики, и обиходного языка.

Таким образом, изучение физики в рамках курса общеобразовательной средней школы способно сформировать у учащегося научную картину мира, «вооружить» школьника научными методами познания, показать, соотносятся языковой и математический (логический) уровень описания объективной реальности, что, несомненно, является принципиально важным и в гуманитарных дисциплинах, не говоря уже о том, что знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии.

При этом одним из центральных моментов при изучении физики является владение школьным математическим аппаратом: Так для описания движения, а также для введения понятия сила требуется владение понятием вектора, знанием его свойств, для описания гармонических колебаний, переменного тока и оптики требуется знание основ тригонометрии. Для грамотного и последовательного описания понятия скорость, для объяснения закона электромагнитной индукции требуется владением понятием «производная» на элементарном уровне.

***Изучение физики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:***

***в направлении личностного развития:***

- создать условия для интеллектуального развития, формирования логического и абстрактного мышления у школьников как основы их дальнейшего эффективного обучения;
- создать условия для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- развить навыки критического мышления, культуры речи, способности к мысленному эксперименту;
- сформировать представления об интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитать качества личности, обеспечивающие, способность принимать самостоятельные решения;
- сформировать навыки оценки результатов собственной деятельности;
- развить интерес к познавательной деятельности, к науке;
- развить математические способности.

***в метапредметном направлении:***

- развить представлений о физике как форме описания и методе познания действительности, создать условия для приобретения опыта формирования научной картины мира.
- сформировать представлений о физике как части мировой культуры, о значении физики для общественного прогресса и её месте в современной цивилизации.
- обеспечить прочное и сознательное владение системой физических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.
- сформировать способность применять знания по физике для самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации
- обеспечить использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

***в предметном направлении:***

- обеспечить усвоение знаний и представлений о:
  - методах физики как форме научного познания природы;
  - фундаментальных понятиях, законах и их взаимосвязи в рамках современной физической картины мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной;
  - основных физических теориях: классической механике, молекулярно-кинетической теории, термодинамике, классической электродинамике, специальной теории относительности, квантовой теории, как о взаимосвязанных фундаментальных основах естественнонаучного знания

- сформировать способность применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества и поля, принципов работы технических устройств, решения физических задач,
- обеспечить овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости, применять и использовать математический аппарат для описания физических явлений.

Программа направлена на формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики являются:

***Познавательная и практическая деятельность:***

- Использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования;
- формирование умений различать факты и гипотезы, причины и следствия, доказательства и обоснования, законы и теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и для экспериментальной проверки этих фактов;
- приобретение опыта выражения математических и логических построений средствами обыденного языка;

***Информационно-коммуникативная деятельность:***

- Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации: учебников; пособий; энциклопедий; интернета; аудиовизуальной продукции (обучающих видеофрагментов), интерактивного контента (виртуальные модели и виртуальный лабораторный практикум)
- Приобретение опыта ведения и использования конспекта способствует развитию навыков извлечения, систематизации информации, извлечения ключевых информационных объектов.
- Взаимодействие с другими учащимися в рамках проведения лабораторных и практических работ, при работе в группах (групповое решение задач, работа в группах).
- Коммуникация с преподавателем в рамках практических и зачетных занятий.
- Приобретение опыта публичных выступлений перед большой аудиторией.

***Рефлексивная деятельность:***

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.
- Владение навыками коррекции своей деятельности на основе анализа и оценки результатов выполненной работы их соотнесения с поставленными целями.

Главной целью образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как

процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения:

1. приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
2. овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельности;
3. освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

**Компетентный подход** определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития физики обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций.

**Личностная ориентация** образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

**Деятельностный подход** отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

### **Специфика преподавания физики в Аничковом лицее для 11 класса:**

С учетом изложенной выше специфики контингента учащихся, наличия учебно-методического и материально-технического обеспечения программы в Аничковом лицее, накопленного опыта преподавания физики в Аничковом лицее в авторскую программу внесены следующие изменения:

1. В Тему электродинамика введено 8 часов вводного повторения по теме «Электростатка»
2. Тема «Постоянный электрический ток» расширена с 16 до 28 часов. В тему введена дополнительная лабораторная работа «Измерение заряда одновалентного иона», увеличено время на решение задач, Расширен блок «Электрический ток в различных средах»
3. Тема «магнитное поле» сокращена с 12 до 9 часов за счет уплотнения. Часть тем переведено в тему «Электромагнетизм»
4. Тема «Электромагнетизм» расширена с 8 до 12 часов.
5. Тема «Электрические цепи переменного» расширена с 9 до 11 часов.
6. Темы «Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (7 ч)» и «Волновая оптика (8 ч)» объединены в одну общую тему «Электромагнитные волны, волновая оптика» и расширены.
7. Тема «Геометрическая оптика» расширена с 15 до 18 часов
8. Тема «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества» расширена с 10 до 14 часов
9. Темы «Физика атомного ядра (10 ч)» и «Элементарные частицы (6 ч)» объединены в общую тему «Основы ядерной физики и физики элементарных частиц» и сокращены до 11ч. За счет уплотнения материала.
10. Тема «элементы астрофизики» расширена с 6 до 11 часов.

Описанное увеличение учебного времени во всех темах сделано для увеличения количества учебных часов, отводимых на практику (решение задач) и произведено за счет резерва времени, обобщающего повторения и, частично за счет времени, отведенного в программе для физического практикума.

В базовую авторскую программу В. А. Касьянова за 11 класс внесены изменения в части, касающейся физического практикума, что связано с особенностями проведения лабораторных работ в Аничковом лицее. Ограниченное количество посадочных мест в физической лаборатории предполагает проведения ряда работ с разбиением класса на две части и проведения работ по очереди с каждой группой, в то время как вторая половина группы решает теоретические и практические задачи. Часы, необходимые для такого деления, берутся из времени, предусмотренного для физического практикума. Разбиение класса на две половины при проведении лабораторных работ дает возможность более детально обсудить сущность проводимой работы, а также проверить понимание теоретического обоснования работ.

Помимо этого в программу 11 класса введен блок «Вводно-обобщающее повторение по теме "Электростатика"». Данный блок, как показывает опыт, является необходимым, поскольку в 10 классе он изучается в последней четверти. Знания, полученные по этой теме, как правило, оказываются недостаточно закрепленными. В то же время твердые знания по темам «электричество», «постоянный ток» и «магнитное поле» оказываются принципиальными при изучении тем «электромагнитные колебания и волны», «волновая оптика», «квантовая механика». Время, необходимое для этого повторения берется за счет предусмотренного в

базовом поурочно-тематическом планировании резерва, обобщающего повторения, а также «уплотнения» тем.

Основное различие в преподавании курса физики для учащихся 11-а и 11-б класса заключается в том, что 11-б класс – коллектив, обучающийся в Аничковом лицее только на ступени старшей школы (10-11 класс), а 11-а класс – коллектив, обучающийся в Аничковом лицее с 8 класса. В курсе физики за 8 и 9 класс в Аничковом лицее введен дополнительный, третий час физики, что дает возможность более детально изучить математический аппарат, лежащий в основе классической механики (например, понятие о скорости как производной). Таким образом, учащимся 11-а материал преподносится в более математизированной форме, что, однако, не влияет на общий календарно-тематический план занятий.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ по курсу «Физика» (11 класс)

№	Наименование раздела	Количество часов
1	Вводное повторение «электростатика»	8
2	Постоянный электрический ток	28
3	Магнитное поле	9
4	Электромагнетизм	12
5	Электрические цепи переменного тока	11
6	Электромагнитные волны и волновая оптика	20
7	Геометрическая оптика	18
8	Квантовая теория электромагнитного излучения вещества	14
9	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	11
10	Элементы Астрофизики	12
11	Обобщающее повторение	22
12	Резерв	5
	Итого	170

### ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (68ч)

- **Вводное повторение «Электростатика» (8 ч)**  
Электростатика, взаимодействие зарядов, Закон Кулона, принцип Суперпозиции. Напряженность электрического поля: поле однородно заряженной плоскости. Работа электрического поля, потенциал поля, разность потенциалов. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков. Электрическая емкость, Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
- **Постоянный электрический ток (28 ч)**  
Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления 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 металлах, основы теории Друде. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в Вакууме, электронная эмиссия. Электрический ток в газах. Ионизация, виды разрядов. Электрический ток в полупроводниках, собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод. Транзистор*
- **Магнитное поле (9 ч)**  
Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитного поля. 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. Постранственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли.

Взаимодействие электрических токов. Взаимодействие электрических зарядов. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

- **Электромагнетизм (12 ч)**

Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы индуцирования тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции (трансформатор, аудио-, видеозапись и воспроизведение, детектор металла, поезд на магнитной подушке). Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

- **Электрические цепи переменного тока (11 ч)**

Гармонические колебания, уравнения гармонических колебаний.. 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. Усилитель и генератор на транзисторе. Трансформатор.

### Демонстрации

- Электроизмерительные приборы.
- Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры.
- Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и освещения.
- Явление электролиза.  
Отклонение электронного пучка магнитным полем
- Опыт Ампера, движение проводника под действием силы Ампера
- Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
- Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
- Трансформатор.
- Генератор переменного тока.
- Осциллограмма переменного тока.
- Сложение гармонических колебаний.
- Конденсатор в цепи переменного тока.
- Катушка в цепи переменного тока.
- Резонанс в последовательной цепи переменного тока.
- Свободные электромагнитные колебания.
- Полупроводниковый диод.
- Транзистор.

### Фронтальные лабораторные работы

1. Исследование смешанного соединения проводников.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.
3. Измерение заряда одновалентного иона
4. Изучение явления электромагнитной индукции.

### **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (52ч)**

- **Электромагнитные волны и волновая оптика (20 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. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света
- **Геометрическая оптика (18 ч)**  
 Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Полное внутреннее отражение. 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.
- **Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (14 ч)**  
 Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомов. Лазеры.

#### Демонстрации

- Излучение и прием электромагнитных волн.
- Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
- Отражение и преломление света.
- Полное внутреннее отражение света.
- Поляризация света.
- Получение спектра с помощью призмы.
- Лупа
- Фотоаппарат.
- Проекционный аппарат.
- Микроскоп.
- Телескоп
- Интерференция света.
- Дифракция света.
- Получение спектра с помощью дифракционной решетки.
- Фотоэффект.
- Лазер.
- 

#### Фронтальные лабораторные работы

5. Наблюдение интерференции и дифракции света
6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки
7. Измерение показателя преломления стекла
8. Формула тонкой линзы
9. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания

## **ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (23ч)**

- **Основы ядерной физики и физики элементарных частиц (11 ч)**

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

- **Элементы Астрофизики (12 ч)**

Строение солнечной системы: Солнце, Планеты, классификация планет. Малые тела. Эволюция солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд, диаграмма спектр-светимость, спектральные классы Начальные этапы эволюции звезды: газопылевое облако, протозвезда, звезда главной последовательности. Конечные этапы эволюции звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Классификация галактик. Строение галактик. Возраст и пространственные масштабы Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Космологическая модель: основные периоды эволюции Вселенной. Критическая плотность вещества. Образование галактик. Расширение вселенной . «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла.

### Демонстрации

- Счетчик ионизирующих частиц.
- Камера Вильсона.
- Фотографии треков заряженных частиц.
- Фотографии Солнца с пятнами и протуберанцами.
- Фотографии звездных скоплений и газопылевых туманностей.
- Фотографии галактик.
- Наблюдения
- Наблюдение солнечных пятен.
- Обнаружение вращения Солнца..
- Компьютерное моделирование движения небесных тел.

## **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ(22ч)**

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Повторение Статика Динамика периодического движения. Релятивистская механика. Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Термодинамика, жидкость-пар. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Постоянный электрический ток. Магнетизм. Электромагнетизм. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества. Физика высоких энергий.

### Результаты освоения курса физики в 11 классе

Изучение физики в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

**в личностном направлении:**

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о физике как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений;

**в метапредметном направлении:**

- представления об идеях и о методах физики как фундаментальной основы для всей системы естественнонаучного и технического знания;
- умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных физических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

## в предметном направлении:

### Знать и понимать:

- **смысл физических понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, теория, пространство, время; Электрическое поле, проводник (металл), диэлектрик, полупроводник, электрический ток.

Колебания: свободные, вынужденные, гармонические, электромагнитные колебания, переменный ток, резонанс, электромагнитное поле, электромагнитная волна, интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия волн, волновой фронт, плоская волна, сферическая волна, спектр электромагнитных излучений, полное внутреннее отражение, атом, квант, фотон, работа выхода металла, фотоэффект, атомное ядро, изотопы, массовое и зарядовое число атомного ядра, дефект массы, энергия связи, ядерные реакции, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- **смысл физических моделей и схем:** тонкая линза, абсолютно черное тело, модель атома Резерфорда, схема энергетических уровней в атоме,

- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоёмкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, электроёмкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля,

Амплитуда, частота, период, фаза колебаний, активное и реактивное сопротивление, действующее значение силы тока и напряжения, показатель преломления, оптическая разность хода световых волн, оптическая сила линзы, активность радиоактивного вещества.

- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, первое и второе начала термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции.

Закон движения при гармонических колебаниях, законы отражения и преломления света, принцип Гюйгенса-Френеля, принцип Ферма, формула тонкой линзы, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, гипотеза Планка, законы фотоэффекта, постулаты Бора, принцип Паули, принцип неопределенности Гейзенберга, правила смещения Содди, закон радиоактивного распада; **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

### Уметь

• **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** электризация тел при их контакте; выделение вещества при протекании электрического тока через раствор электролита; зависимость сопротивления проводников от температуры, полупроводников от температуры и освещения; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, поляризация, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность.

• **описывать общий принцип и схему действия физических приборов и устройств:** Электромметр, амперметр, вольтметр, двигатель постоянного тока, колебательный контур, генератор переменного тока, трансформатор, дифракционная решетка, оптическое волокно, плоское зеркало, тонкая линза, лупа, микроскоп, телескоп, человеческий глаз, диспергирующая призма, лазер, масс-спектрограф.

• **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** 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;

• **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики:** Опыт Ампера, Опыт Эрстеда, Опыт Физо (измерение скорости света) Опыт Герца 1887, Опыт Юнга с двумя щелями 1803, опыт Майкельсона-Морли 1887, опыт Лебедева, эксперимент Комптона 1922, Опыт Резерфорда 1911, Опыт Франка-Герца 1913, Опыт Девиссона и Джермера 1927,

• **применять полученные знания для решения физических задач на следующие темы:**

- Законы электростатики: заряд конденсаторы, соединение конденсаторов, энергия конденсаторов
- Законы протекания постоянного электрического тока: закон Ома для полной цепи, соединение проводников, работа и мощность электрического тока,
- Действие магнитного поля на движущиеся заряды: сила Ампера, сила Лоренца.
- Закон электромагнитной индукции Фарадея
- Свободные гармонические колебания математический маятник, пружинный маятник.
- Колебательный контур: свободные гармонические колебания, превращение энергии в гармонических колебаниях.
- Законы протекания переменного тока.
- Электромагнитные волны, скорость распространения, длина волны, оптическая разность хода, интерференция, дифракция, дифракционная решетка.
- Три закона геометрической оптики, построение лучей.
- Построение изображений в тонкой линзе, формула тонкой линзы.
- Энергия кванта, законы фотоэффекта.
- Законы сохранения в квантовой физике.
- Ядерные реакции, уравнения ядерных реакции, энергия связи
- Закон радиоактивного распада

• **определять:** характер и параметры физического процесса по графику, таблице, формуле, схеме для:

- колебательного движения, графика электромагнитных колебаний, графика резонанса;
- волнового движения, схемы электромагнитной волны,
- преломления света,
- прохождения света через тонкую линзу,
- опытов по фотоэффекту,
- излучения и поглощения света атомом,
- продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и

массового числа

- **измерять:** ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, реактивное сопротивление катушки индуктивности конденсатора, определять число витков трансформатора, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; параметр дифракционной решетки, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
  - обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов;
  - анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
  - рационального природопользования и защиты окружающей среды;
  - определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

### Формы организации учебной деятельности

При реализации данной рабочей учебной программы применяется классно-урочная система обучения. Таким образом, основной формой организации учебного процесса является урок. Расписание в Аничковом лицее составляется таким образом, что два из трех уроков в неделю сдвигаются в «пары», что позволяет совмещать теоретические занятия с практическими, а также, при необходимости, увеличивать время на выполнение отдельных требующих длительного времени заданий.

По форме проведения уроки подразделяются на:

- Занятия преимущественно лекционного типа, который включает:
  - 5-10 минут повторения ключевых моментов пройденного на предыдущих занятиях.
  - 30-35 минут объяснения учителем нового материала с использованием классной доски, демонстрационного оборудования, видеоматериалов, раздаточных материалов.

Занятия лекционного типа проводятся в интерактивном режиме в условиях постоянного диалога с аудиторией учащихся.

Форма обучения **фронтальная**.

- Практические занятия, заключающиеся преимущественно в самостоятельном решении учащимися тематических задач с возможностью консультаций учащихся между собой и с преподавателем.

Формы обучения: **индивидуальная** или **групповая**.

- Работа в группах, в рамках данных уроков группе учащихся предлагается задача, проблема или вопрос для группового обсуждения. Результат работы представляется от группы в письменной форме или устно - одним из участников группы.  
Форма обучения **групповая**.
- Лабораторные занятия, на которых учащиеся:
  - самостоятельно (в качестве домашнего задания) предварительно знакомятся с описаниями лабораторных работ
  - непосредственно перед выполнением работы формулируют цели, её теоретическое обоснование, кратко описывают ход работы
  - в парах проводят эксперименты и с использованием наборов лабораторного оборудования,
  - самостоятельно (в качестве домашнего задания) обрабатывают результаты измерений и готовят отчет.
 Формы обучения: **индивидуальная и парная**.
- Контрольные, проверочные и самостоятельные работы, на которых учащийся выполняет задания в форме решения тестов или индивидуальных наборов задач (не менее двух вариантов на класс)  
Форма обучения **индивидуальная**.

Помимо урока, используется ряд других организационных форм обучения:

- беседа,
- домашняя самостоятельная работа, включающая:
  - работу с текстом учебника, конспектом и дополнительной литературой для учащихся, описаниями лабораторных работ;
  - выполнение упражнений и решение задач разной сложности,
  - выполнение интерактивного практикума через сеть интернет.
- On-line консультации через интернет.
- В рамках внеурочной деятельности предусмотрены переписки проверочных работ, на которых учащиеся имеют возможность исправить оценки, полученные за проверочные работы, выполнив дополнительные задания.

#### Формы контроля учебной деятельности

- **КР** - контрольная работа - фронтальная работа в форме теста и/или решения задач - **промежуточный и итоговый контроль** по завершении темы или тематического раздела.
- **МТ** - микротесты - диагностические контрольные тесты - **текущий контроль** перед началом большинства уроков. Оценка выставляется интегрально по результатам большого числа работ
- **ЗЗ** - задачный зачет - зачет на материале разобранных ранее ключевых задач. - **текущий контроль**
- **ОЛР** - отчет по лабораторным работам - **текущий контроль**
- **ФО** - фронтальный опрос - письменный опрос в форме развернутого ответа на теоретические вопросы или диктанта. **промежуточный контроль** по завершении тематических разделов.
- **СР** - самостоятельная работа - учащиеся получают задания, отпечатанные на листах формата А4 при помощи принтера. Как правило, это задания на построение схем и чертежей. Выполнение заданий производится непосредственно на раздаточных материалах - **текущий контроль**
- **ИР** - индивидуальная работа у доски

- **ТЗ** - теоретический зачет. Диагностическая работа, подразумевающая устный ответ обучающегося по предварительно подготовленным теоретическим билетам. Ученик получают список билетов с теоретическими вопросами и самостоятельно, во внеурочное время, подготавливает по каждой из тем устный ответ. При проведении зачета получает выбранную случайным образом тему, готовит по памяти устный ответ в течение 15-20 минут, после чего происходит беседа учащегося с принимающим зачет в рамках которой учащийся должен изложить содержание билета и ответить на вопросы принимающего зачет. **промежуточный и итоговый контроль**

### Система оценивания учащихся

В основе оценки деятельности учащегося используется технология рейтингового обучения. Основу рейтинга учащегося составляет средневзвешенная оценка за выполненные работы: контрольные, проверочные, самостоятельные, лабораторные, домашние, индивидуальные и т.п. при этом каждая работа имеет свой вес в зависимости от её сложности (субъективная величина, определяемая учителем). Эта средневзвешенная оценка составляет базовую часть рейтинга учащегося, который, таким образом, может варьироваться от 2 до 5.

Оценки за отдельные работы выставляются с учетом плюсов и минусов. Возможные оценки и соответствующие им рейтинги приведены в таблице:

2	2+	3–	3	3+	4–	4	4+	5–	5	(5+)
2,0	2,33	2,66	3,00	3,33	3,66	4,00	4,33	4,66	5,00	(5,33)

Таким образом, система оценки отдельных работ, являясь фактически десятибалльной (оценка 5+ ставится в исключительных случаях для мотивационного поощрения учащегося), легко сводится к классической школьной системе оценок. Кроме этого в представленную систему могут быть легко введены задания (такие как устные ответы у доски, теоретические зачетные и контрольные работы).

#### **Оценки за работы, состоящие из нескольких заданий: самостоятельные, проверочные и контрольные работы, тесты, диктанты и т.п.**

При проверке работ, состоящих из нескольких отдельных заданий, каждое задание оценивается из определенного количества баллов, на основе которых вычисляется процент выполнения работы. Далее процент выполнения заданий переводится в оценку при помощи предварительно рассчитанных таблиц (см приложение). Если учащийся преодолевает «зачетный порог», который, в зависимости от вида и сложности работы, может быть 33%, 40% или 50%, то он получает положительную оценку, соответствующую проценту выполнения задания.

#### **Оценка устных ответов:**

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов. Если вопрос предполагает вывод формул, то учащийся, претендующий на оценку отлично, должен привести этот вывод.

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

Для того, чтобы получить оценку 4 за ответ на вопрос, предполагающий вывод формул, достаточно понимать общую структуру и общие принципы этого вывода.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов. Для получения оценки 3 знание вывода формул не требуется.

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

При этом, в отдельных случаях за устный ответ может быть выставлена отметка с плюсом или минусом.

### **Оценка лабораторных работ**

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

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

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

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

Выполнение лабораторных работ предполагает предварительной домашнего ознакомления с описанием лабораторной работы. В классе непосредственно перед проведением работы ученик сдает мини-зачет по материалу лабораторной работы: необходимо кратко описать цель работы, её теоретическое обоснование, ход работы. В случае, когда учащийся не получает зачёт по описанию работы, оценка за выполненную работу снижается на балл.

### **Оценка отдельных индивидуальных заданий**

Помимо базовой части в рейтинг вносит свой вклад т.н. индекс активности, складывающийся из количества выполненных отдельных заданий на уроке (решение задач, ответы с места, решение индивидуальных тестовых заданий и т.п.). За каждое выполненное задание учащийся получает "плюсик"

Количество плюсиков подвергается статистической обработке (нормализуется) по всему классу. Если число заданий, которые учащийся решает на уроке, меньше заданий, среднего по классу, то его рейтинг падает, в противном случае — растет.

Оценки за полугодие (четверть) вычисляются по следующей формуле:

$$M = Q + I_{\alpha},$$

где:

- $M$  — текущая оценка за полугодие (четверть), состоящая из следующих величин:
- $Q$  — базовая оценка вычисляется как средневзвешенная оценка за текущие работы (контрольные, самостоятельные, лабораторные работы, домашние задания и пр.). При этом оценки за каждую работу вносят вклад в итоговую оценку пропорционально своему весу — субъективно установленной сложности/важности работы.
- $I_a$  — индекс активности — результат индивидуальной работы на уроке и дома.

$I_a$  — индекс активности — результат индивидуальной работы, заключающейся в решении задач в классе, ответов у доски, и выполнения прочих индивидуальных (в т.ч. и домашних) заданий. Индекс активности складывается из «плюсиков» и вычисляется по формуле:

$$I_a = A(x_i - x_{cp}) / (3\sigma),$$

Здесь:

- $x_i$  — суммарное итоговое количество плюсиков у ученика;
- $x_{cp}$  — среднее количество плюсиков у всех учеников;
  - Коэффициент  $A$  также зависит от среднего количества плюсиков по классу и вычисляется по формуле:

$$A = \log_{51}(x_{cp} + 1)$$

Не трудно видеть, что если  $x_{cp} = 50$ , то  $A = 1$ . Это означает, что если, в среднем, в классе каждый ученик будет иметь 50 плюсиков, то ученик с максимальным количеством плюсиков повысит свою оценку примерно на 1 балл, а ученик, имеющий минимальное количество, — понизит ее на такую же величину. В реальности этот показатель может варьироваться в пределах  $0,25 < A < 0,75$ ,

- $\sigma$  — среднеквадратичное отклонение числа плюсиков от наиболее вероятного значения
- Итоговая оценка за учебный период (полугодие) выставляется исходя из текущего рейтинга в соответствии с таблицей:

Рейтинг $x$	$x < 2,5$	$2,5 < x < 3,45$	$3,45 < x < 4,4$	$4,4 < x$
Оценка	2 (неуд)	3 (удов)	4 (удов)	5 (отл)

Учащийся в любой момент имеет возможность смотреть свой текущий рейтинг через интернет.

## **Перечень учебно-методического обеспечения литература и средства обучения**

### **Оборудование для проведения лабораторных работ, физических демонстраций и опытов:**

Для проведения лабораторных работ, и демонстраций используются сертифицированные наборы оборудования компании L-micro:

#### **Демонстрационное оборудование**

- Доска магнитная
- Набор демонстрационного оборудования механика
- Штативы лабораторные
- Набор Электрометров с принадлежностями
- Прибор для изучения электрических полей
- Наборы "Электричество 1-2-3" с цифровыми приборами для измерения тока и напряжения
- Стабилизированный источник питания
- Осциллограф
- Генератор звуковых частот с усилителем мощности
- Динамик
- Прибор для демонстрации явления электролиза
- Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн
- Комплект демонстрационного оборудования электричество и магнетизм
- Демонстрационный набор для проведения экспериментов по геометрической оптике
- Набор демонстрационный Волновая оптика
- Люминесцентные и газоразрядные лампы

#### **Оборудование для лабораторных работ**

- Набор "электричество"
- Набор "Электромагнитные явления"
- Набор «Оптика»
- Стрелочные вольтметры, амперметры
- Батарея 4,5 В

### **Демонстрационное оборудование для демонстраций мультимедийного учебного материала (учебных фильмов, демонстраций, презентаций и пр.)**

- Учебный класс с возможностью подключения к сети Интернет
- Компьютер
- Мультимедиа проектор с экраном (или интерактивная доска)
- Колонки
- Принтер

## Электронные образовательные ресурсы:

- Учебный видеофильм ФИЗИКА: ФИЗИКА АТОМА
- Видео коллекция ФИЗИКА: МАГНЕТИЗМ, ЧАСТЬ 1
- Видео коллекция ФИЗИКА: МАГНЕТИЗМ, часть 2
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ВОЛНОВАЯ ОПТИКА
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ИЗЛУЧЕНИЕ И СПЕКТРЫ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ, Часть 1
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ, часть 2
- Видео коллекция ШКОЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ЭЛЕКТРОСТАТИКА

## Интернет-ресурсы:

Министерство образования РФ

- <http://www.ed.gov.ru/>
- <http://www.edu.ru/>

Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое

- <http://teacher.fio.ru>
- <http://egetrener.ru/>
- <http://physica-vsem.narod.ru/>
- <http://c1ass-fisika.narod.ru/>
- [http:// physics03.narod.ru/index.htm](http://physics03.narod.ru/index.htm)
- [http:// physics /nad.ru/ physics/htm](http://physics/nad.ru/physics/htm)
- <http://demonstrator.narod.ru/cont/html>
- <http://e1kin52.narod.ru/>

Новые технологии в образовании

- <http://edu.secna.ru/main/>

Путеводитель «В мире науки» для школьников

- <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
- <http://www.bymath.net/>

Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия

- <http://mega.km.ru>

сайты «Энциклопедий энциклопедий»

- <http://www.rubricon.ru/>
- <http://www.fmclass.ru/>
- <http://www.encyclopedia.ru/>

Федеральный российский общеобразовательный портал

- <http://www.school.edu.ru>

Девять образовательных порталов объединены в консорциум,

возглавляет который Федеральный портал «Российское образование»

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- <http://pedsovet.org/>

Электронные журналы

- [http://www.bspu.altai.su/lisini into/pedagog.](http://www.bspu.altai.su/lisini%20into/pedagog)
- «Курьер образования» - <http://www.eourier.com.ru>.
- «Зеркало» - <http://www.jph.ras.ru/~mc>.
- «Энциклопедия образовательной технологии» <http://edwed.sdsu.edii/eet>.
- «Учитель года» - <http://www.teaelieryear.ru>.
- «Образование: исследование в мире» <http://www.oim.ru>.
- «Вопросы Интернет-образования» <http://www.center.fio.ru/vio>.
- Издательский дом «1 сентября» - <http://www.1september.ru>

**Литература для учеников (основная):**

1. **Физика. 11 класс:** Физика. 11 класс. Углубленный уровень. — М.: Дрофа, 2018 .
2. Рымкевич А. П. **Физика. Задачник 10-11кл.** — М.: Дрофа, 2017.
3. Гольдфарб Н. И. **Физика. Задачник 10-11кл.** — М.: Дрофа, 2017.

**Литература для учеников (дополнительная):**

4. Кабардин О.Ф. **Физика: учеб-справ. пособие.** — М.: АСТ:Астрель, 2008
5. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. **Физика: Учеб. пособие: в 3 кн. Кн.1. Механика.** — М.: Физматлит, 2004
6. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. **Физика: Учеб. пособие: в 3 кн. Кн.2. Электродинамика. Оптика.** — М.: Физматлит, 2004.
7. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Уздин В. М. **Физика: Учеб. пособие: в 3 кн. Кн.3. Строение и свойства вещества.** — М.: Физматлит, 2004.
8. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. **ЕГЭ 2013. Физика. Типовые тестовые задания.** М.: Экзамен, 2016

**Литература для учителя:**

9. П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, и др. **Физика. ПРОГРАММЫ общеобразовательных учреждений. 10-11 классы.** - М.: Просвещение, 2010
10. Кабардин О.Ф. **Физика. Задачник: 10-11 кл.** / О.Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. Р. Зильберман. — М.: Дрофа, 2007.
11. Кондратьев А. С. Уздин В.М. **Физика. Сборник задач.** — М.: Физматлит, 2005
12. Баканина Л. П. **Физика. Задачник 10-11 кл./** Л. П. Баканина, В. Е. Белонучкин, С. М. Козел; под ред. С. М. Козела. — М.: Просвещение, 2011.
13. Шутов В. И., Сухов В. Г. Подлесный Д. В. **Эксперимент в физике. Физический практикум.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
14. Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров и др. **Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы.** - М.:Дрофа, 2000
15. М.Е. Тульчинский, **КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.** - М.: Просвещение, 1972