

**Маширов А., Корниенко В.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по подготовке исследовательских работ школьников**

СИМПОЗИУМ 2. Естественные науки и современный мир

Научные направления

**1А2 Радиоэлектроника и микросистемная техника**

СОСТАВ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ секции:

ведущие ученые в области радиофизики, радиотехники, электроники, магнетизма, электродинамики, информатики, нанотехнологий и микросистемной техники из числа научных сотрудников ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, имеющие научные степени кандидатов и докторов наук.

На наши направления мы принимаем разработки по областям: электродинамика различных сред, СВЧ-электроника, полупроводниковая электроника, микро- и наноэлектроника, радиофизика, технические вопросы радиофизики, радиолокация, методы формирования и обработки сигналов, акустоэлектроника и магнитоэлектроника, волоконно-оптические системы, нанотехнологии, наноматериалы, функциональные и композитные материалы для радиофизики и электроники, сверхпроводимость, информатика, биомедицинские диагностические системы, телемедицина.

Для участия в Форуме из всех присланных проектов принимаются только работы, которые рекомендованы экспертами - специалистами по направлениям.

При рецензировании учитываются следующие критерии:

- использование знаний вне школьной программы;
- достоверность результатов;
- новизну исследования;
- научное и практическое значение результатов работы;
- самостоятельность.

Основное содержание проекта объемом не более 20 страниц; не считая рисунков, таблиц, графиков и других приложений.

На титульном листе указывается название образовательного учреждения, тема работы, ее автор, научный руководитель и год выполнения.

Правильно сформулированная **тема работы** позволит нам не ошибиться с распределением ее по направлениям.

Пример неправильно названной работы: «Светодиодный куб». Как оказалось, работа была очень интересной и была посвящена разработке системы управления конструкцией, представляющей собой соединенных в виде куба светодиодов. Не бойтесь писать длинное название, оптимальным названием вы должны отразить направленность работы, объект исследования и цель исследования. Например, «Разработка

системы автоматического управления светодиодной конструкции для образовательных целей».

В **оглавлении** перечисляются все разделы работы.

В начале работы должна быть четко сформулирована **цель и задачи**, которым посвящены **литературный анализ** или **исследование**, а в заключении — **выводы** автора по рассматриваемому вопросу.

Литературный анализ постарайтесь излагать более компактно, лучше дать больше ссылок на использованную вами литературу. Объем литературного анализа не должен превышать 10% от всего объема работы.

Работа обязательно должна содержать исследовательскую часть. Исследование может представлять собой теоретический расчет или результаты экспериментальных исследований. Если вы приводите расчет вашей энергетической системы, обратите внимание, выполняется ли закон сохранения энергии, правильно ли вы написали единицы измерения, что записано у вас в качестве коэффициента полезного действия.

Не забудьте, что все единицы измерения должны быть записаны в системе СИ.

Результаты нескольких расчетов или опытов приоритетнее представлять в графиках, а потом уже в таблицах. На графике обязательно должны быть подписаны оси, подписаны все кривые, единицы измерения также в системе СИ.

Все результаты исследований должны быть проанализированы, и на основе анализа должен быть сделан вывод.

Обязательно делайте ссылки на использованные источники.

Исследовательская работа обязательно должна содержать в тексте ссылки на источники информации. Вы можете использовать информацию из различных источников – книг, журналов, сети Интернет. Очень важно чтобы вы ссылались на эти источники в тексте своей работы. Ссылка ставится после того, как вы цитируете тот или иной источник, а в конце работы делаете список использованных источников. Очень важно сделать этот список правильно, потому что ваши ссылки потом используют другие люди, которые заинтересовались вашей информацией.

Список использованной литературы должен содержать: фамилия, имя, отчество автора, название работы, издательство, год издания, количество страниц и располагаться в порядке следования ссылок на источники в тексте. Если вы берете источник в сети Интернет, дайте его ссылку и напишите дату обращения.

С точки зрения композиции и особенностей работы обращаем ваше внимание на логику изложения, убедительность рассуждений, оригинальность мышления, а также структуру работы и грамотность автора.

#### **Книги, которые помогут вам с выполнением проектов по тематике**

1. Тихонов А. Н., Костомаров Д. П. Рассказы о прикладной математике. М.: Наука, Глав. ред. физ. – мат. лит., 1979. - 208 с.
2. Физика: учеб. для 10 кл. с углубл. изучением физики: проф. уровень. / Под. Ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. М.: Просвещение, 2007. 431 с.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 3: Излучение. Волны. Кванты. Перевод с английского (издание 4). — Эдиториал УРСС.
4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 4: Кинетика. Теплота. Звук. Перевод с английского (издание 4). — Эдиториал УРСС.

5. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 5: Электричество и магнетизм. Перевод с английского (издание 3).
6. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 6: Электродинамика. Перевод с английского (издание 3). — Эдиториал УРСС.
7. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 7: Физика сплошных сред. Перевод с английского (издание 3). — Эдиториал УРСС.
8. Элементарный учебник физики: Уч. пособие. В 3-х томах / Под. Ред. Г.С. Ландсберга. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985.
9. Энциклопедия для детей. Том 16. Физика. Часть 2. Электричество и магнетизм. Термодинамика и квантовая механика. Физика ядра и элементарные частицы. М.: Аванта +, 2003. 432 с.

### **Книги серии "Библиотечка "Квант"**

1. Бронштейн М. П. Атомы и электроны. — М.: Наука, 1980. — 152 с.
2. Оре О. Приглашение в теорию чисел. — М.: Наука, 1980. — 128 с.
3. Опыты в домашней лаборатории. — М.: Наука, 1980. — 144 с.
4. Каганов М. И., Цукерник В.М. Природа магнетизма. — М.: Наука, 1982. — 192 с.
5. Тарасов Л. В., Тарасова А. Н. Беседы о преломлении света. — М.: Наука, 1982. — 176 с.
6. Эфрос А. Л. Физика и геометрия беспорядка. — М.: Наука, 1982. — 176 с.
7. Эдельман В. С. Вблизи абсолютного нуля. — М.: Наука, 1983. — 176 с.
8. Бокштейн Б. С. Атомы блуждают по кристаллу. — М.: Наука, 1984. — 208 с.
9. Займовский В. А., Колупаева Т. Л. Необычные свойства обычных металлов. — М.: Наука, 1984. — 192 с.
10. Левинштейн М. Е., Симин Г. С. Знакомство с полупроводниками. — М.: Наука, 1984. — 240 с.
11. Тарасов Л. В. Лазеры: действительность и надежды. — М.: Наука, 1985. — 176 с.
12. Левинштейн М. Е., Симин Г. С. Барьеры (От кристалла до интегральной схемы). — М.: Наука, 1987. — 320 с.
13. Фейнман Р. КЭД—странная теория света и вещества. — М.: Наука, 1988. — 144 с.
14. Беркинблит М. Б., Глаголева Е. Г. Электричество в живых организмах. — М.: Наука, 1988. — 288 с.
15. Штейнберг А. С. Репортаж из мира сплавов. — М.: Наука, 1989. — 256 с.
16. Полищук В. Р. Как исследуют вещества. — М.: Наука, 1989. — 224 с.
17. Мигдал А. Б. Квантовая физика для больших и маленьких. — М.: Наука, 1989. — 144 с.
18. Бронштейн М. П. Солнечное вещество. Лучи икс. Изобретатели радиотелеграфа. — М.: Наука, 1990. — 176 с.
19. Носов Ю. Р. Дебют оптоэлектроники. — М.: Наука, 1992. — 240 с.
20. Белотелов В. И., Звездин А. К. Фотонные кристаллы и другие метаматериалы. — М.: Бюро Квантум, 2006.
21. Блюх П. В. Радиоволны на земле и в космосе. — М.: Бюро Квантум, 2007.