

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по подготовке исследовательских работ школьников

СИМПОЗИУМ 1. Инженерные науки в техносфере настоящего и будущего

Научное направление  
**1J Биомедицинская техника**

СОСТАВ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ секции:

ведущие ученые в области разработок и эксплуатации медицинской техники, применения информационных технологий в медицине и биологии, разработки новых методов подготовки специалистов по биомедицинской инженерии из числа профессорско-преподавательского состава МГТУ им. Н.Э.Баумана, имеющие степени докторов и кандидатов технических наук.

На наши направления мы принимаем разработки по областям:

системы автоматизированной микроскопии и телемикроскопии; бесконтактные средства измерения показателей жизненно-важных функций организма; методы автоматизированного введения лекарственных веществ в организм на различных системных уровнях (от организменного до субклеточного); методы и алгоритмы распознавания биомедицинских изображений; медицинская робототехника и биомеханика; технологии и технические средства ультразвуковой хирургии и терапии; лазерная хирургия, терапия и диагностика; биотехнические системы для спектрофотометрии биотканей; методы и системы визуализации биологических тканей и структур в ИК области; адаптивные биотехнические системы для персонализированной физиотерапии и хирургии; методы контроля технических средств лучевой диагностики; биотехнические системы аудиомониторинга; мониторинг состояния человека по биоактивным точкам; создание и испытания искусственных органов и систем организма.

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

При рецензировании учитываются следующие критерии:

- использование знаний вне школьной программы;
- актуальность выбранной темы
- научное и практическое значение результатов работы
- новизна исследования и достоверность результатов
- самостоятельность при проведении исследований.

Рекомендуемый **объем работы**: не более 20 страниц, не считая рисунков, таблиц, графиков и других приложений.

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

Правильно сформулированная **тема работы** позволяет правильно распределить ее по направлениям.

Пример неправильно названной работы: «Экспериментальное моделирование процесса старения тканей растительного происхождения».

Работа была достаточно интересной с точки зрения попытки исследования воздействия лазерного излучения на состояние листьев различных растений, но представить себе ее отношение к медицине и медицинской технике было крайне затруднительно. По-видимому, включение в название работы слова «старение» стимулировало экспертов, еще не ознакомившихся с текстом работы, включить ее в секцию «Биомедицинская техника», хотя гораздо уместнее было бы ее присутствие на секциях «Экология, биотехнология и науки о растениях» или «Системная биология и биотехнология», но для этого следовало бы назвать ее, к примеру, так: «Воздействие лазерного излучения на состояние листвы различных растений на различных стадиях развития».

**В оглавлении** должны перечисляться все разделы работы.

**Структура работы** должна соответствовать требованиям к оформлению любых научных публикаций, т.е. в начале работы должны быть четко сформулированы цели и задачи с соответствующим обоснованием, а в заключении — выводы автора, демонстрирующие достижение поставленных целей с помощью решенных задач.

**Литературный обзор** должен носить аналитический характер, т.е. использованные ссылки должны подтвердить актуальность выбранной темы, показать степень проработки ее в имеющейся литературе, а также обосновать выбор цели исследования и постановку задач для достижения поставленной цели. Объем литературного обзора не должен превышать 10% от всего объема работы.

В работе обязательна **исследовательская часть**. Чисто реферативные работы не рассматриваются.

Исследовательская часть может представлять собой либо теоретический расчет, либо представление экспериментальных исследований. В последнем случае должна быть описана методика проведения экспериментальных исследований, используемое оборудование и материалы, схема экспериментальной установки (с возможными фотографиями), представлены и обсуждены результаты измерений. Результаты измерений представляются в виде таблиц и графиков, причем обязателен учет погрешностей измерений. Предпочтительно использование единиц измерений в системе СИ.

При обсуждении результатов расчетов и экспериментов следует сопоставлять их с имеющимися в литературе данными (если таковые присутствуют). При этом обязательны ссылки на соответствующие источники. Приведение ссылок допустимо из различных источников: книг, журналов, газет, сети Интернет. В последнем случае обязательно указание даты обращения, поскольку в Интернете текучесть информации может быть весьма высокой. Упоминание источника в тексте работы сопровождается списком использованных источников в конце работы, причем важно, чтобы список составлялся по порядку цитирования в тексте. Правильное построение списка литературы позволяет, во-первых, показать свою эрудицию в смысле знакомства с состоянием исследуемой проблемы, во-вторых, дать возможность использовать эти ссылки людям, ознакомившимся с вашей работой и заинтересовавшимся фигурирующей в ней информацией. По большому счету, правильное построение как текста работы, так и списка использованной литературы отражает уважение автора к себе и к читателям работы.

Правильное построение списка литературы означает: указание фамилии и инициалов автора (авторов, если их несколько, причем не следует писать «имярек и ДР.», но «имярек с СОАВТ»), ес-

ли у работы больше трех авторов; если же авторов не больше трех, то указываются все), название работы, издательство (в случае книги или брошюры), год издания, количество страниц в книге. Если же упоминается статья из периодики, то после авторов и названия работы указывается название журнала, год издания, том, номер выпуска, страницы.

С точки зрения композиции работы следует обращать особое внимание на логику изложения, убедительность рассуждений, оригинальность высказываемых идей, а также на грамотность. Любые сколь угодно интересные мысли, изложенные с грамматическими ошибками, обесценивают работу.

#### **Рекомендуемая литература при выборе темы и выполнении работы.**

1. Г.С. Ландсберг (ред.) Элементарный учебник физики. В 3-х томах. — «Наука», Москва, 1985.
2. Д Ллойд. Системы тепловидения. Перевод с английского. — «Мир», Москва, 1978, 414 с.
3. .И.С. Явелов. Тайны пульсовой волны. — Ижевский институт компьютерных исследований, Москва-Ижевск, 2012, 260 с.
4. В.А. Серебряков. Конспект лекций по курсу «Лазерные технологии в медицине». — СПбГУ ИТМО. Санкт-Петербург, 2009, 266 с.
5. В.В. Тучин. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. — Физматлит, Москва, 2010, 488 с.
6. В.Б. Акопян, Ю.А. Ершов. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. — МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2005, 224 с.
7. Ю.А. Ершов, С.И. Щукин. Основы анализа биотехнических систем. — МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2011, 528 с.
8. Л.В. Жорина, Г.Н. Змиевской. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. — МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2014, 376 с.
9. И.П. Суздалев. Нанотехнология. — Книжный дом «ЛИБРОКОМ», Москва, 2017, 592 с.