Кафедра
Медицинской физики

Основные научные направления кафедры:

1. Применение методов адаптивной оптики в исследованиях физиологии зрения.
2. Компьютерные методы в диагностике заболеваний сетчатки.
3. Наноматериалы для биомедицины – создание функциональных наночастиц.
4. Биосенсорика и диагностика – создание наноструктурных биосенсоров и point-of-care платформ.
5. Разработка методов таргетной терапии – интеллектуальные системы доставки лекарств, стимул- чувствительные наноматериалы.
6. Нанотераностика – интеграция диагностики и терапии для персонализированной медицины.
7. Разработка новых радиофармпрепаратов для целей медицинских целей.
8. Дистанционная диагностика психоэмоциональных состояний.
9. Механизмы старения и запрограммированной смерти клеток крови и сосудистого русла.
10. Проблемы устойчивости, надежности и ресурсоемкости биологических систем.
11. Мультиядерная магнитно-резонансная томография: высокочувствительные методы визуализации легких, желудочно-кишечного тракта и головного мозга.
12. Преклиническая МРТ тераностика в экспериментах на малых животных на специальном 7-Тл томографе.
13. Разработка первого в России 1.5-Тл клинического томографа совместно с НИИЭФА ГК «Росатом».
14. Биофизика биологических мембран.
15. Методы нелинейной динамики в биологических система.
17. Диагностика на основе биологических чипов.
18. Лазерное воздействие на аваскулярные биоткани с целью управления их функциональным состоянием.
19. Лазерно-индуцированная модификация тканей глаза.
20. Лазерно-индуцированная регенерация.
21. Суперкомпютерное моделирование клеточных процессов.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Впервые показана возможность бесконтактного механического разрушения ex vivo тканей мозга, миомы матки, рака простаты, груди, кишки и почки. Предложены концепции дозы воздействия с разработкой нейросетевого алгоритма.
2. Создан новый метод неинвазивной диагностики ранних предвестников развития макулярной дегенерации сетчатки глаза человека на основе анализа дифференциальных спектров флуоресценции
3. Расшифрованы принципы сигнализации тромбоцитов. Разработана компьютерная модель внутриклеточной сигнализации в тромбоците, охватывающая основные пути сигнализации и позволяющая создать "виртуальный тромбоцит" конкретного пациента для диагностики дефектов и оптимизации терапии.
4. Разработаны физические основы мультиядерной магнитно-резонансной томографии и локальной ЯМР спектроскопии. Созданы высокочувствительные методы визуализации легких, желудочно-кишечного тракта и головного мозга с помощью МРТ на ядрах – фтора, натрия, фосфора, ксенона. Это позволяет неинвазивно диагностировать патологии живых тканей, идентифицировать отличие злокачественных новообразований от доброкачественных для таргетной тераностики.
5. Разработан прототип радиофармпрепаратов на основе Лютеция 177 и Свинца 212 для терапии онкологических заболеваний.
6. Разработана методика дистанционной диагностики психо-эмоциональных состояний человека.
7. Разработаны биосовместимые наноматериалы для диагностики и таргетной терапии социально-значимых заболеваний. Созданы биосенсоры для экспрессной диагностики биомолекул и биообъектов.

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

466 статей, **6** монографий, **10** патентов.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. E.M. Ponomarchuk, G. Thomas, M. Song, A.A. Krokhmal, A.V. Kvashennikova, Y.-N. Wang, V.A. Khokhlova, T.D. Khokhlova. Histology-based quantification of boiling histotripsy outcomes via Resnet-18 network: Towards mechanical dose metrics // Ultrasonics. 2023. V. 138. p. 107225.
DOI http://doi.org/10.1016/j.ultras.2023.107225

2. Bozhko AA, Panteleev MA.vA mathematical model for activated platelet-dependent activation of coagulation factor X by factor IXa. Comput Biol Med. 2025 Jun;192(Pt A):110263.
DOI http://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2025.110263

3. O.S. Pavlova , M.V. Gulyaev , L.L. Gervits , A.A. Hurshkainen , A.V. Nikulin , V.M. Puchnin, E. D. Teploukhova, T.A. Kuropatkina , N.V. Anisimov , N.A. Medvedeva , Yu.A. Pirogov. T1 mapping of rat lungs in 19F MRI using octafluorocyclobutane // Magnetic Resonance in Medicine, 2023, v. 89, pp. 2318-2331.
DOI http://doi.org/10.1002/mrm.29606

4. K.A. Gonchar, D.A. Nazarovskaia, P.A. Domnin, et. al. AuAg-modified porous silicon nanowires for dual-mode interferometric and SERS-based bacterial detection // ACS Appl. Mater. Interfaces, (2025).
DOI https://doi.org/10.1021/acsami.5c06953

Номера комнат, где сотрудники кафедры могут ответить на вопросы студентов 2 курса по поводу деятельности кафедры:

1-56, 2-65, 2-64.

Актуальная почта кафедры:

medphys.ff@org.msu.ru