

**Паспорт научной специальности 1.5.2. «Биофизика»
(отрасль науки – физико-математические)**

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Биологические

Физико-математические

Технические

Медицинские

Шифр научной специальности:

1.5.2. Биофизика

Направления исследований:

1. Теоретическое и экспериментальное изучение принципов строения и физико-химических механизмов функционирования живых систем на всех уровнях их организации – от молекулярного и клеточного до биосферного.

1) Общая биофизика: биофизика регуляторных процессов; биоэнергетика; биофизика подвижности; биофизика клеточного деления; физика фотобиологических процессов; физика возбудимых биосистем, биофизические аспекты происхождения жизни, астробиофизика.

2) Молекулярная биофизика: физика белка; физика нуклеиновых кислот; физика биологических мембран, физические основы молекулярной биологии.

3) Биофизика клетки: биофизика мембран; биофизика ионных каналов, рецепторов и насосов; биоэнергетика.

4) Биофизика сложных систем: биофизическая экология; физико-химические основы биологической эволюции; биофизика морфогенеза (физические основы биологии развития); медицинская биофизика, физика живых систем в экстремальных условиях; математическая биофизика; радиационная биофизика.

2. Физические механизмы важнейших биологических процессов, включая квантово-механические, термодинамические и симметричные аспекты взаимодействий, определяющих важнейшие процессы жизнедеятельности – структурообразование, преобразование энергии, вещества и информации. Молекулярные моторы и машины.

3. Разработка математических моделей биологических объектов как сложных нелинейных физических систем. Исследование явлений пространственно-временной самоорганизации, саморегуляции и

самоуправления в биологических системах, включая методы неравновесной термодинамики и синергетики.

4. Теоретическое и экспериментальное исследование физических процессов, протекающих в биологических системах разного уровня организации, в том числе исследование воздействия различных видов излучений и других физических факторов на биологические системы.

Смежные специальности (в т.ч. в рамках группы научной специальности)¹:

1.1.10. Биомеханика и биоинженерия

1.4.7. Высокомолекулярные соединения

1.5.3. Молекулярная биология

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

¹Для рекомендации научных специальностей в создаваемых диссертационных советах

**Паспорт научной специальности 1.5.2. «Биофизика»
(отрасль науки – биологические, медицинские)**

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Биологические

Физико-математические

Технические

Медицинские

Шифр научной специальности:

1.5.2. Биофизика

Направления исследований:

1. Теоретическая и математическая биофизика. Кинетика и термодинамика биологических процессов. Биоинформатика и вычислительная биофизика.

2. Молекулярная биофизика. Структура и динамика макромолекул. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков и нуклеиновых кислот. Возбужденные состояния и трансформация энергии в биоструктурах. Электронно-конформационные взаимодействия и релаксационные процессы в белках и нуклеиновых кислотах. Фазовые переходы в белках и мембранах, кооперативность. Пространственная организация биополимеров; динамические свойства биополимеров; электрические и магнитные свойства биополимеров, и их комплексов (нуклеопротеидов, липопротеидов, гликопротеидов и т.д.): Цитоскелет, сборка и разборка микротрубочек и микрофиламентов. Движение макромолекул, органелл и клеток, молекулярные моторы. Дизайн белковых структур.

3. Супрамолекулярные сборки. Метастабильные состояния и механизмы самоорганизации биомолекул *in vivo* и *in vitro*.

4. Биофизика мембранных процессов. Электрический заряд мембраны. Структура и свойства ионных каналов. Биофизика процессов транспорта веществ (включая макромолекулы) через биомембраны. Электрогенез, распространение возбуждения. Кабельные свойства нервных волокон. Секреция.

5. Внутриклеточная сигнализация. Рецепторы, Формирование и трансдукция сигналов в клетке, внутриклеточные медиаторы. Образование

радикалов, активные формы кислорода и азота. Колебательные процессы в биологии, автоволны, резонанс.

6. Биофизика органов и тканей. Биофизика сократительных систем; биомеханические процессы в органах и тканях; гемодинамические процессы; транспорт веществ в органах и тканях.

7. Биофизика сенсорных систем. Механорецепция, зрение, обоняние, вкус, терморецепция.

8. Биоэнергетика. Перенос электрона в биоструктурах, хлоропластах и митохондриях, резонансный перенос энергии. Потенциал митохондрий. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.

9. Биофотоника. Взаимодействие фотона с биологическими молекулами. Рассеяние света. Флуоресценция. Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы.

10. Взаимодействие электромагнитного излучения (ультрафиолетовое, инфракрасное излучение, радиочастоты: СВЧ, УВЧ, ВЧ НЧ) с биологическими объектами; действие электромагнитных излучений малой интенсивности. Ионизирующее излучение.

11. Биофизика самоорганизующейся устойчивости биосистем.

12. Тепловые эффекты в биологических системах, Криобиология. Воздействие низких температур на различные биологические процессы. Криоконсервация.

13. Медицинская биофизика. Авиационная, космическая и морская медицина. Клиническая иммунология и лабораторная диагностика. Восстановительная медицина. Патологии, связанные с нарушением биофизических процессов

14. Техническая биофизика. Моделирование физиологических функций человека и животных. Создание искусственных органов и протезов. Биофизические методы исследования.

Смежные специальности (в т.ч. в рамках группы научной специальности)¹:

1.5.3. Молекулярная биология

1.5.4. Биохимия

1.5.6. Биотехнология

1.5.8. Математическая биология, биоинформатика

1.5.22. Клеточная биология

1.5.24. Нейробиология

¹Для рекомендации научных специальностей в создаваемых диссертационных советах

**Паспорт научной специальности 1.5.2. «Биофизика»
(отрасль науки – технические)**

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Биологические

Физико-математические

Технические

Медицинские

Шифр научной специальности:

1.5.2. Биофизика

Направления исследований:

1. Изучение биологических систем и процессов с целью применения полученных знаний для создания оригинальных технических систем и технологических процессов на основе идей, найденных и заимствованных у природы.
2. Разработка физических принципов работы и создание устройств, работающих на основе физических процессов, протекающих в биологических системах разного уровня организации.
3. Разработка методов исследования биологических объектов.
4. Изучение физических основ и проявлений регуляции (управления) в биологических объектах.
5. Разработка на основе физических методов средств для исследования свойств и явлений в живых системах, для направленного воздействия на них и их защиты от влияния внешних факторов.

Смежные специальности (в т.ч. в рамках группы научной специальности)¹:

1.1.10. Биомеханика и биоинженерия

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

¹Для рекомендации научных специальностей в создаваемых диссертационных советах