

Утверждена
приказом ИТЭБ РАН от 10.01.2025 № 11

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теоретической и экспериментальной биофизики
Российской академии наук (ИТЭБ РАН)**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
ИТЭБ РАН в 2025 году**

**из группы специальностей 1.5 Биологические науки,
включая 1.5.1 Радиобиологию, 1.5.2 Биофизику, 1.5.3 Молекулярную биологию, 1.5.4
Биохимию, 1.5.5 Физиологию человека и животных, 1.5.6 Биотехнологию**

2025

1. Клетка — структурно-функциональная единица органов и тканей организма. Роль клеточных органелл.
2. Пути клеточной гибели. Апоптоз, некроз, аутофагия.
3. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
4. Клетки нервной системы, их строение и функция. Синаптическая нейротрансдукция.
5. Строение биологически важных молекул. Типы химической связи (ионная, водородная, ковалентная).
6. Белки. Структурная организация.
7. Функция белков в организме. Методы выделения белков из биологического материала. Экстракция, фракционирование, способы очистки
8. Аминокислоты, метаболизм, роль в связывании аммиака.
9. ДНК и РНК, особенности строения, их биологическая роль и локализация в клетке. Структурная и функциональная роль комплементарности азотистых оснований в двойной спирали ДНК. Репликация, трансляция, транскрипция.
10. Биосинтез белка. Его основные этапы. Роль рибосом. Транспортные РНК.
11. Химическая природа ферментов. Их особенности как биокатализаторов. Активные центры. Механизм ферментативного катализа. Энергия активации.
12. Регуляция ферментативной активности. Кинетика ферментативного катализа.
13. Общая характеристика липидов. β -окисление жирных кислот, роль ацетил-КоА.
14. Углеводы и их классификация. Гликолиз и гликогенолиз.
15. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование.
16. Глюконеогенез.
17. Микро и макроэлементы. Их физиологическая роль.
18. Гликопротеиды и их физиологическая роль.
19. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров. Общее представление о гормонах.
20. Участие витаминов в энергетическом обмене клеток. Авитаминозы.
21. Теплопродукция в организме животных. Основные способы теплопродукции. Обмен веществ как источник образования тепла.
22. Хромосомы. Структура и локализация хроматина. Роль в репарации ДНК.
23. Биологические мембраны, их молекулярный состав, структура и функции.
24. Проницаемость мембран. Ионные каналы. Пассивный и активный транспорт. Молекулы-переносчики.
25. Белки-переносчики электронов. Неполное восстановление кислорода - риск развития окислительного стресса.
26. Гиппокамп и его функциональная роль в механизмах анализа информации, памяти и поведения.
27. Основные отделы центральной нервной системы млекопитающих. Понятие о локализации и регуляции функций мозга.
28. Электрические свойства и возбудимость нервных клеток. Возникновение и распространение нервного импульса.
29. Молекулярные механизмы движения. Различные типы движений (мышечное, движение клеток, внутриклеточные движения, активный транспорт веществ).
30. Поперечнополосатая и гладкая мускулатура. Строение, физиологические свойства и функции мышц.
31. Механизм превращения химической энергии в механическую работу в мышцах. Источники АТФ при мышечном сокращении.
32. Строение и функциональное значение отделов сердца. Морфологические и физиологические особенности мышечных клеток сердца.
33. Основные функции крови. Состав крови и лимфы. Гемоглобин, его структура, основные функции.

34. Полимеразная цепная реакция.
35. Современные представления о стрессе. Нейрогуморальная регуляция стрессовых реакций организма человека.
36. Физико-химические механизмы действия радиации на биологические объекты. Прямое и косвенное повреждение клеточных структур.

Основная литература:

1. Рубин А. Б. Биофизика в 2-х томах. Издательский дом МГУ, 2004
2. Альбертс Брюс, Брей Деннис, Хопкин Карен. Основы молекулярной биологии клетки. Лаборатория знаний, 2018
3. Нельсон Дэвид, Кокс Майкл. Основы биохимии Ленинджера. В 3-х томах. Лаборатория знаний, 2022
4. Физиология человека с основами патофизиологии», ред. Шмидт Р, Ф,; Ланг Ф,; Хекманн М, в 2-х томах, Лаборатория знаний, 2021.
5. Николлс Д. Г., Мартин А. Р., Валлас Б. Дж., Фукс П. А. «От нейрона к мозгу» — М.: Изд-во «Едиториал УРСС», 2012.

Дополнительная литература:

1. John F. Turner and Donella H. Turner. The regulation of Carbohydrate metabolism. Ann. Rev. Plane Physiol 1975. 26:159-86
2. Б. Аппель и др. Нуклеиновые кислоты от А до Я. Лаборатория знаний, 2013
3. Лысиков Ю. А. Роль и физиологические основы обмена макро- и микроэлементов в питании человека. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2, 120-131, 2009
4. Бузник И.М. Энергетический обмен и питание.-М.: Медицина, 1978.
6. Селье Г. Стресс без дистресса. Электронный вариант в НОЦ ИТЭБ.

В подготовке Программы вступительного экзамена в аспирантуру ИТЭБ РАН по группе научных специальностей 1.5 Биологические науки, включая 1.5.1 Радиобиологию, 1.5.2 Биофизику, 1.5.3 Молекулярную биологию, 1.5.4 Биохимию, 1.5.5 Физиологию человека и животных, 1.5.6 Биотехнологию, приняли участие: д.б.н. Косенко Е.А., д.м.н. Маевский Е.И., д.ф.-м.н. Медвинский А.Б., д.ф.-м.н. Коломыткин О.В., д.ф.-м.н. Алиев Р.Р., к.б.н. Круглов А.Г., к.б.н. Сорокина С.С., д.б.н. Архипов В.И., д.ф.-м.н. Цыганкова И.Г.

Программа рассмотрена и окончательно утверждена на заседании Учебно-методического совета ИТЭБ РАН, протокол № 5 от 09.01.2025г.