

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

(факультет/институт)

УТВЕРЖДАЮ
Директор/Декан ИББМ Ведунова М.В.
«___»_____20__ г.

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине**

Научная специальность:
БИОФИЗИКА

(Биофизика 01.05.02)

Нижний Новгород
2022 год

1. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух частей: экзамена по специальной дисциплине (оценивается по 10-балльной шкале) и собеседования по тематике предполагаемого диссертационного исследования (оценивается по 10-балльной шкале).

2. Процедура проведения вступительного испытания

Экзамен по специальной дисциплине принимается устно по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования проводится на основе подготовленного поступающим реферата.

3. Содержание вступительного испытания

3.1. Содержание экзамена по специальной дисциплине

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и задачи биофизики. История становления биофизики как науки.
2. Термодинамика и ее задачи. Законы термодинамики и их приложимость к биосистемам.
3. Свободная энергия и работоспособность биосистем. КПД биологических процессов.
4. Биологические системы как открытые системы. Уравнение Пригожина.
5. Соотношения Онзагера.
6. Стационарное состояние биосистемы. Свойства стационарных состояний.
7. Кинетика биологических процессов. Основные подходы к анализу. Уравнение Михаэлиса-Ментон.
8. Кинетический критерий устойчивости стационарных состояний (критерий Ляпунова).
9. Модель проточного культиватора как пример стационарной системы с различными состояниями.
10. Типы особых точек в биосистемах. Колебательные системы. Модель Вольтерра. Триггерные свойства биосистем.
11. Схемы электронных возбужденных состояний. Диаграмма Яблонского.
12. Флуоресценция. Флуоресцентный анализ в биологических исследованиях.
13. Миграция энергии в биосистемах. Индуктивно-резонансный механизм миграции энергии (FRET).
14. Молекулярные основы зрительной рецепции.
15. Хемилюминесценция и биолюминесценция.
16. Фоторегуляторные реакции. Фитохромная система. Фототропизм.
17. Основы структурно-функциональной организации биологических мембран.
18. Транспорт веществ через мембрану.
19. Типы транспортных АТФаз. Структура и механизм работы Na^+/K^+ -АТФазы.
20. Мембранный потенциал в покое как совокупность пассивной и активной компонент.
21. Потенциал действия. Ионная природа потенциала действия.
22. Возбудимые ионные каналы.
23. Математическая модель ПД. Уравнение Ходжкина-Хаксли.
24. Распространение нервного импульса.
25. Радиационный фон. Основные источники.
26. Типы ионизирующих излучений, их характеристика.
27. Закон радиоактивного распада. Типы распадов.
28. Дозы в радиобиологии. Единицы измерения.

29. Механизмы ионизации при действии различных типов ионизирующих излучений.

30. Принципы количественной радиобиологии. Теория попаданий и концепция мишеней.

31. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Типы повреждения биологических макромолекул.

32. Последовательность стадий лучевого поражения.

3.2. Требования к реферату по специальной дисциплине

Реферат по специальной дисциплине должен показать исследовательский потенциал абитуриента, его подготовленность к выполнению научно-исследовательской программы аспирантуры.

Объем реферата не должен превышать 10 страниц машинописного текста через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, номер 14; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,0 см, выравнивание по ширине.

Реферат должен содержать краткий обзор литературы (состояние вопроса) по предмету исследования, формулировку и обоснование проблемы: ее актуальность, фундаментальные и прикладные аспекты, степень разработанности.

В текст реферата могут быть включены схемы, таблицы, рисунки, приложения.

Структура реферата:

- титульный лист (см. Приложение);
- введение (актуальность, цель, задачи, методы исследования);
- проблемы исследования, ожидаемые результаты;
- заключение (выводы);
- список литературы;
- список опубликованных и направленных в печать статей, и материалов (при наличии).

В реферате автор должен показать знание текущего состояния исследований в выбранной научной области, умение анализировать литературные источники, делать выводы о перспективах предполагаемого исследования.

Реферат представляется в экзаменационную комиссию в сроки и по адресам, указанным в расписании вступительных испытаний, опубликованном на сайте <http://priem-phd.unn.ru/>.

4 Описание шкал оценивания

Экзамен по специальной дисциплине оценивается по 10-балльной шкале.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата оценивается по 10-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждой части вступительного испытания, устанавливается равным 6 баллам. Результирующая оценка за вступительное испытание по специальной дисциплине складывается из оценки за экзамен по специальной дисциплине и оценки за собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата.

Шкала оценивания экзамена по специальной дисциплине

Оценка, баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Нет ответа.
2	Нет понимания предмета.

3	Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
4	Ответ с 3-мя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
5	Ответ с 2-мя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
6	В целом положительный ответ с 3-4 незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
7	В целом хороший ответ с несколькими незначительными ошибками, умение сопоставить теоретические знания. Умение правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Владение информацией как минимум из одного источника основной литературы.
8	В целом полный ответ, демонстрирующий уверенные знания, с некоторыми неточностями, умение сопоставить теоретические знания. Свободное владение информацией из нескольких источников основной литературы.
9	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.
10	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы. Иллюстрация ответа дополнительными примерами из собственных наблюдений и дополнительных источников информации.

Шкала оценивания собеседования на основе реферата

Оценка, баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Содержание не соответствует теме реферата, материал не систематизирован и не структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; неправильно оформлены ссылки на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
2	Содержание не соответствует теме реферата, материал плохо систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; неправильно оформлены ссылки на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
3	Содержание не соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован с недочетами, основные понятия проблемы раскрыты не полностью; в постановке проблемы отсутствует самостоятельность; правильно оформлены ссылки на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
4	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, нет ссылок на литературу; отсутствует

	культура изложения и оформления текста реферата
5	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, небрежно оформлены ссылки на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
6	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; правильно оформлены ссылки на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
7	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата
8	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; в постановке проблемы присутствует новизна; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата
9	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, аргументировать основные положения и выводы; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата
10	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна и самостоятельность; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата

3. Источники для подготовки к экзамену

а) основная литература:

1. Антонов В., Козлова Е., Черныш А. Физика и биофизика. Издательство ГЭОТАР-Медиа. 2012. 472 с.
2. Биофизика. Под ред. Антонова В. Издательство Владос. 2006. 288 с.
3. Биофизика. Под ред. Артюхова В.Г. Издательства Академический Проект, Деловая книга. 2009. 304 с.
4. Волькенштейн М. Биофизика. Издательство Лань . 2008. 608 с.
5. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика. Изд. Мир, Бином. Лаборатория знаний. 2017. 552 с.
6. Рубин А.Б. Биофизика: в 3-х томах. Ижевск: ИКИ, 2013. 472 с.

б) дополнительная литература:

1. Максимов Г. Биофизика возбудимой клетки. Издательство: Институт компьютерных исследований. 2016. 208 с.
2. Самойлов В. Медицинская биофизика. Издательство: СпецЛит. 2013. 604 с.
3. Сердюк И.Н., Заккаи Н., Заккаи Дж. Методы в молекулярной биофизике. В 2-х томах. Т. 1. - М.: КДУ. 2009. 568 с.

4. Сердюк И.Н., Заккаи Н., Заккаи Дж. Методы в молекулярной биофизике. В 2-х томах. Т. 2. М.: КДУ, 2010. 736 с.
5. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии (издание 2-е испр. и дополн.) М.-Ижевск: РХД, 2011. 560 с.
6. Нанобиотехнологии: практикум. Под. ред. А.Б. Рубина. М.: Бином, 2011.

в) Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.ru>
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
3. <http://www.tandfonline.com/loi/>

Составитель:

_____ д.б.н., доц., В.А. Воденеев
(подпись)

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины

Председатель методической комиссии _____ / Воденеева Е.Л.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

(факультет/институт)

Реферат по специальной дисциплине

Биофизика 01.05.02

Тема: _____

Выполнил:

_____ Ф.И.О.

Нижний Новгород
2022