

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. АЛЬ-ФАРАБИ**

**Утвержден  
на заседании  
Академического комитета  
КазНУ им. аль-Фараби  
проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_ **А. К. Хикметов**

**Протокол №6 от «22»июня  
2020 г.**

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ДОКТОРАНТУРУ PhD ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «8D05103 - БИОФИЗИКА»**

**АЛМАТЫ 2020**

**Программа составлена в соответствии с Государственным общеобразовательным стандартом по специальности «8D05103 - БИОФИЗИКА»**

Программа рассмотрена на заседании кафедры биофизики и биомедицины

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Тулеуханов С.Т.

Одобрена на заседании методбюро факультета биологии и биотехнологии

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель методбюро \_\_\_\_\_ Юрикова О.Ю.

Утверждена на заседании Ученого совета факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020г.

Председатель Ученого совета,  
декан факультета \_\_\_\_\_ Заядан Б.К.

Ученый секретарь \_\_\_\_\_ Бауенова М.Ө.

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. Цели и задачи вступительного экзамена в докторантуру по специальности «8D05103 - БИОФИЗИКА»** – выявить уровень теоретической подготовленности поступающего в различных областях биологической науки, умение ориентироваться в диалектической взаимосвязи различных уровней организации живого, иметь представление об основных фундаментальных, классических отраслях биологии, а также о методах, задачах и достижениях современных инновационных разделов биологической науки, оценить меру усвоения ими программного материала и сформированности, выработанных за время обучения в бакалавриате и магистратуре, необходимых умений и навыков осуществления профессиональной деятельности.

**2. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в PhD докторантуру**  
**Докторская программа по специальности «8D05103 - БИОФИЗИКА»** предусматривает подготовку докторов философии для работы в области изучения живой природы, разностороннего использования биологических систем в практических и исследовательских целях, сохранения биоразнообразия и окружающей среды, способных осуществлять квалифицированные научные исследования и практические разработки по указанному направлению.

### **3. Пререквизиты образовательной программы**

Клеточная биология - 3 кредита

Теоретическая биология - 3 кредита

Организация и планирование научных исследований - 3 кредита

### *Дисциплина «Клеточная биология»*

#### **Перечень экзаменационных тем**

Пути эволюции клеток и образование многоклеточных организмов. Формирование различных клеточных фенотипов. Основные типы и разнообразие клеток. Разделение функций клеток в многоклеточном организме, тотипотентность и дифференцировка клеток. Фенотипы клеток млекопитающих. Молекулярное строение и функциональные компоненты клеточных мембран. Типы и функции мембранных липидов. Мембранные белки: физические и химические свойства. Молекулярная организация систем мембранного транспорта (подвижные переносчики, ионные каналы, транспортные АТФазы). Структура функции внутриклеточных органелл. Органеллы и везикулярный транспорт. Изменение формы клеток, эндо- и экзоцитоз. Митохондрии и клеточная энергетика. Клеточный цикл деление клетки. Вегетативное и половое размножение клеток. Гибель клетки. Непрограммируемый и программируемые пути клеточной гибели. Апоптоз. Система деградации и утилизации внутриклеточных структур. Цитоскелет. Строение и конформационные перестройки цитоскелета. Основные типы, молекулярная организация и исполнительные механизмы систем, обеспечивающих движение. Системы движения, основанные на полимеризации (деполимеризации) и взаимодействии микротрубочек и актиновых нитей. Клеточные контакты, межклеточная адгезия и внеклеточный матрикс. Молекулярные механизмы передачи сигнала: основные пути межклеточной сигнализации. Фосфорилирование и клеточная сигнализация. Патология клетки и старение. Канцерогенез.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература:

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: «Академкнига», 2004.-495 с.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж., 1994. Молекулярная биология клетки. 1-5 т. М: Мир, 1994.
3. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции: Пер. с англ. – М.: Мир, 1997,-624с.
4. Финдель Дж. Б., Эванз У.Г. Биологические мембраны. Методы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990, - 424с.
5. Фаллер Дж. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей: пер. с англ. – М.: Бином - Пресс, 2004,-272с.
6. Епифанова О.Н. Лекции о клеточном цикле. КМК Scientific press , 1997.

### Дополнительная литература:

1. Свенсен К., Уэбстер П. Клетка. М.: Мир, 1980.
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
3. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. Москва, Наука, 1989 г
4. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Москва, Мир, 1980 г., т.т. 1-3
5. Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. Москва, Высшая школа, 1986 г.
6. Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. Molecular biology at the cell. 4th ed. N.Y.; L.: Garland Publ., 2001.
7. Karp G. Cell and molecular biology. 2nd ed. N.Y. etc.: John Wiley and Sons, 1996.
8. Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Balximore D., Darnell J. Molecular cell biology. 4th ed. L.: Freeman, 2000.
9. Tobin A.J., Murel R.E. Asking about cells. Saunders college publ., 1997.

## *Дисциплина «Теоретическая биология»*

### Перечень экзаменационных тем

Система органического мира. Закон единства и многообразия жизни, или закон Сент-Илера. Закон глобальности жизни, или первый закон Вернадского. Биологияческая эволюция. Закон органической целесообразности, или закон Аристотеля. Закон естественного отбора, или закон Дарвина. Индивидуальное развитие организма. Закон онтогенетического старения и обновления, или закон Кренке. Закон целостности онтогенеза, или закон Дриша. Физиолого-биохимическая сущность жизни. Закон химического состава живого вещества, или первый закон Энгельса. Закон системной организации биохимических процессов, или закон Берталанфи. Генетико-кибернетическая сущность жизни. Закон информационной обусловленности биологических систем, или закон Уолдингтона. Закон дискретности и непрерывности биологической информации, или закон Моргана-Эфрусси. Человек и жизнь планеты. Закон ведущей роли труда в становлении и развитии человека, или второй закон Энгельса. Закон биосферной роли разума, или второй закон Вернадского. Ступени восхождения.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература:

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. - М.- Л.: Наука, 2005г.
2. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках: пер. С англ. / Под ред. Ю.Л.Климонтовича. – Изд. 2-е, доп. – м.: Едиториал УРСС, 2002. – 288 с.
3. Төлеуханов С.Т. Теориялық биология. Оқу-әдістемелік кешен. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 72 б.
4. Грант В. Эволюционный процесс. - М.: Мир, 1991.
5. Заренков Н.А. Теоретическая биология (Введение). - М.: МГУ, 1988.
6. Смирнов А.Н. Эндокринная регуляция / Под ред. В.А.Ткачука, - М: «Гэотар Медия», 2009. – 135 с.
7. Медников Б.М. Аксиомы биологии. - М.: Знание, 1982.

### Дополнительная литература:

1. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. - М.: Прогресс, 1994.
2. Ланге К.А. Организация управления научными исследованиями. Лекция 11 биологическая эволюция. – М.: Наука, 2009
3. Фролов И.Т. Методологические проблемы теоретической биологии. - Пущино, 1982.
4. Хазен А.М. Законы эволюции жизни и «справедливое общество».- М., 1997.
5. Хакен Г. Информация и самоорганизация.- М.: Мир, 1991.
6. Шустер Х. Детерминированный хаос. - М.: Мир, 1990.

### *Дисциплина: «Охрана окружающей среды и сохранение биологического разнообразия»*

#### **Перечень экзаменационных тем**

Учение о биогеоценозах – научно-теоретическая основа изучения устойчивости экосистем и сохранения биоразнообразия. Растительность как компонент экосистемы (биогеоценоза). Автотрофная часть биоты в биогеоценозах. Фототрофы, их функции и особенности. Разнообразие экосистем. Факторы внешней среды, нарушающие ход популяционного цикла и приводящие к сужению биологического разнообразия. Экологическая оценка современного состояния биоразнообразия. Проведение работ по инвентаризации флоры и фауны определенного региона и охраняемых территорий. Принципы составления общего и регионального кадастра животного и растительного мира; подготовка издания Красной Книги. Деятельность человека и биоразнообразии. Инвентаризация флоры и фауны определенного региона и особо охраняемых территорий.

Приоритеты сохранения биологического разнообразия. Долгосрочный мониторинг состояния биосистем. Прогнозирование изменения экосистем. Цели и задачи стратегии; стратегические направления деятельности по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. Разработка нормативных основ сохранения и сбалансированного использования биологического разнообразия. Организация системы биологического мониторинга. Охраняемые территории и биоразнообразии. Приоритетные действия на ближайший период и завершение инвентаризации биоразнообразия. Инвентаризация лесных экосистем. Завершение инвентаризации флоры мхов. Инвентаризация и издание перечня флоры водорослей. Ключевые орнитологические территории как основа сохранения и сбалансированного использования птиц. Инвентаризация беспозвоночных; справочник по биоразнообразию насекомых и паукообразных Казахстана. Разработка схемы развития сети особо охраняемых территорий и создание заповедников, национальных

парков и ботанических садов. Сохранение лесных экосистем и сбалансированное использование их компонентов. Сохранение *in-situ* горных плодовых лесов Казахстана. Создание сети особо охраняемых водно-болотных угодий международного значения, согласно Рамсарской Конвенции. Принципы, сфера юрисдикции, международное сотрудничество в проблеме сохранения биоразнообразия. Совершенствование законодательной основы сохранения и рационального использования биологического разнообразия. Совершенствование экономической системы стимулирования сохранения биологического разнообразия и разработка основ экономической оценки биологических ресурсов и нормативов их сбалансированного использования. Усиление регионального взаимодействия и международного сотрудничества по проблемам биологического разнообразия. Взаимосвязь с другими Национальными программами, конвенциями и международными соглашениями. Цель конвенции в Рио де Жанейро по биологическому разнообразию. Задачи РК как члена конвенции в Рио де Жанейро. Инвентаризация флоры и фауны Казахстана. Определение особо охраняемых природных территорий, составление схемы развития, организация заповедников, национальных парков и ботанических садов. Сохранение биоразнообразия, приоритеты охраны. Сохранение агроразнообразия горных экосистем в условиях *in situ*. Приведение в оптимальные условия биоразнообразия экосистем деградированных под воздействием природных и антропогенных факторов. Категории охраны. Рациональное использование биоресурсов озер Балхаш и Алаколь, сохранение биоразнообразия в них, сохранение от опустынивания. Сохранение биоразнообразия Каспия. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия, охрана и рациональное использование. Изготовление гермоплазм исчезающих видов растений и эндемиков Казахстана, сохранение в условиях *ex situ*. Устойчивость и динамика природных экосистем. Национальная стратегия сбалансированного использования биологического разнообразия. Законодательные основы сохранения биоразнообразия. Перспективы развития биосферных и экологических исследований

### Список рекомендуемой литературы

#### Основная литература:

1. Бигалиев А.Б. Проблемы окружающей среды и сохранения биологического разнообразия. Учебное пособие. Алматы. 2005.
2. «Проблемы окружающей среды и сохранения биологического разнообразия» на русском языке, Издательство NURPRESS, 2009г, 260 стр
3. Учебник «Общая экология», Издательство NURPRESS, 2011г, 150 стр.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Биологическое разнообразие и принципы его сохранения. Учебное пособие. - Уфа, РИО БашГУ, 2004. - 124 с.
5. Национальный доклад Республики Казахстан об осуществлении конвенции ООН по борьбе с опустыниванием. - Кокшетау, 2000.
6. Гиляров М.М. Популяционная экология М. МГУ, 1990.
7. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М. 1992.
8. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан. МЭПР, ЭНЕП, Алматы, 1997.
9. Сохранение биоразнообразия Центральной Азии. Казахстан. Под Ред. Брагиной Т.М., Переладовой О.Б. Алматы, 1997.
10. Фурсов В.И. Экологические проблемы окружающей среды. Алма-Ата. 1991.

#### Дополнительная литература:

1. Еськов К.Ю. История земли и жизни на ней. М.: МИРОС-МАИК "Наука/Интерпериодика" 2000.

2. Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений. Утвержден Постановлением Правительства РК от 31 октября 2006 г., №1034. – Астана, 2006. – 9 с.

3. Перечень объектов охраны окружающей среды, имеющих особое экологическое, научное и культурное значение. Утвержден Постановлением Правительства РК от 21 июня 2007 года № 521. – Астана, 2007. -27 с.

4. Колчинский Э.Н. Эволюция биосферы. Ленинград, "Наука", 1990,236 с.

5. Проблемы, приоритеты и партнёрство национального плана действий по охране окружающей среды для устойчивого развития Республики Казахстан. Алматы, 1996.

6. Розанов А.Ю. (ред.). Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. М. 1993.

7. Дебело Т.В., Левыкин С.В., Чибилев А.А. Стратегия сохранения ландшафтного и биологического разнообразия в западном секторе Российско-казахстанской границы. Интернет <http://www.mininform.org.ru/books/prigr/deb.nin>.

### ***Дисциплина «Организация и планирование научных исследований»***

#### **Перечень экзаменационных тем**

Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы. Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства и закономерности развития. Методология научных исследований. История становления естественной науки, ключевые этапы и аспекты. Значение научного планирования в современном мире. Модели и технологии научного планирования. Дипломная работа как самостоятельная творческая работа студентов, обобщающая полученные ими в ходе выполненной научно-исследовательской работы экспериментальные данные, систематизирующая приобретенные ими ранее теоретические знания и представляющая собой платформу для овладения навыками профессиональной презентации, проверка их компетентности в выбранном профиле специальности, ключевые элементы и требования к ней предъявляемые. Необходимость использования библиографических ссылок в научных работах, правила ее регламентирующие. Понятие об авторском праве и лицензировании, академический этикет. Механизмы внедрения результатов научного исследования. Актуальность формирования профессиональных и ключевых компетенций, надпредметные компетенции: исследовательские (поисковые), организационно-управленческие, коммуникативные, рефлексивные, умения и навыки работы в команде. Речевая коммуникация как инструмент профессиональной деятельности. Работа с научной информацией, ее переработка и презентация. Технические, графические, стилистические, грамматические критерии, предъявляемые к оформлению и презентации постера, информационная нагрузка. Определение и обозначение научной новизны, актуальности, области применения результатов научного исследования. Пути и задачи развития инновационных и стратегически важных научных технологий. Основные этапы развития науки в Казахстане, стратегия «Казахстан-2050», государственные и международные программы финансирования фундаментальных и прикладных исследований.

#### **Список рекомендуемой литературы**

##### **Основная литература:**

1. Aytasheva Z.G. Concise Guidance for Biologists: Preparation of Scientific Publications and Grant Proposals. Kazakh University, 2005, 47 p. (Rus.). and later editions of this guidebook.

**Дополнительная литература:**

1. Day R.A. How to write and publish a scientific paper. 4th Edition. Phoenix, Oryx Press AZ, 1994.

2. Woosley J.D. Combating poster fatigue: How to use visual grammar and analysis to effect better visual communications. Trends Neurosci. 12, 325-332, 1989.

3. Dawkins R. The Oxford book of modern writing. 1st paper edition. Oxford University Press, 2009, 419 pp.

4. Issever C., Peach K. Presenting Science. A practical guide to giving a good talk. Oxford University, Press, 2010, 120 pp.

**Интернет-ресурсы:**

1. [http://highered.mcgraw-](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0767417399/student_view0/chapter1/web_links.html)

[hill.com/sites/0767417399/student\\_view0/chapter1/web\\_links.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0767417399/student_view0/chapter1/web_links.html)

2. [http://wps.ablongman.com/long\\_aaron\\_lbb\\_2/22/5789/1482143.cw/index.html](http://wps.ablongman.com/long_aaron_lbb_2/22/5789/1482143.cw/index.html)

3. [http://college.cengage.com/english/chaffee/critical\\_thinking/2e/students/links/chap10.html](http://college.cengage.com/english/chaffee/critical_thinking/2e/students/links/chap10.html)

4. <http://bmj.bmjournals.com/collections/read.htm> (how to read scientific papers)

5. <http://modeling.asu.edu/modeling/weblinks.html> (weblink for the modelers)

**ШКАЛА ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В Р<sup>h</sup>D ДОКТОРАНТУРУ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ» "8D05103 - БИОФИЗИКА"**

Оценка	Критерии оценки:
Отлично	1. Даны грамотные, обоснованные и полные ответы на все теоретические вопросы 2. Практическое задание выполнено в полном объеме 3. Продемонстрирован кругозор и творческие способности студента 4. Теоретические постулаты подкреплены примерами.
Хорошо	1. Ответы на все теоретические вопросы грамотные и правильные, есть несущественные неточности, или не подкреплены примерами 2. Практическое задание выполнено но могут быть технические ошибки в расчетах.
Удовлетворительно	1. Даны по существу правильные ответы на все теоретические вопросы, но или с неточностями в логической последовательности, без примеров и с ошибками в формулировках 2. Практическое задание выполнено с ошибками или не в полном объеме.
Неудовлетворительно	1. Ответ не дан, либо содержит грубые ошибки. 2. Нарушена логическая последовательность. 3. Практическое задание не сделано.

Максимальная -100 баллов, минимальная (проходная) - 51 балл.

1 вопрос (теоретический) оценивается следующим образом:

Отлично – 30 баллов (максимально)

Хорошо – 26 баллов (максимально)

Удовлетворительно - 23 балла (максимально)

Неудовлетворительно - 15 баллов (максимально)

2 вопрос (теоретический) оценивается следующим образом:

Отлично – 30 баллов (максимально)

Хорошо – 26 баллов (максимально)

Удовлетворительно - 23 балла (максимально)

Неудовлетворительно - 15 баллов (максимально)

3 вопрос (практический) оценивается следующим образом:

Отлично – 40 баллов (максимально)

Хорошо – 35 баллов (максимально)

Удовлетворительно - 30 балла (максимально)

Неудовлетворительно - 20 баллов (максимально)