

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

**Утвержден**  
**на заседании научно- методического**  
**совета КазНУ им. аль-Фараби**  
**проректор по учебной работе**  
**\_\_\_\_\_ А. К. Хикметов**  
**протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.**

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
**ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ДОКТОРАНТУРУ PhD ПО**  
**СПЕЦИАЛЬНОСТИ «8D05101-БИОЛОГИЯ»**

**Программа составлена в соответствии с Государственным общеобразовательным стандартом по специальности «8D05101-БИОЛОГИЯ»**

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 «8D05101-БИОЛОГИЯ»** – 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 докторантуру PhD**  
**Докторская программа по специальности «8D05101-Биология»** 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

Окружающая среда и сохранение биологического разнообразия -3кр

Геномика и протеомика- 3 кредита

Организация и планирование научных исследований

### *Дисциплина: «Геномика и протеомика»*

#### **Перечень экзаменационных тем**

Представления о структуре и функции геномов и протеомов организмов различных таксономических групп и на применение этих знаний в биологии. Современные достижения молекулярной генетики и молекулярной биологии – основа развития геномики и протеомики. Составные части геномики и протеомики: структурная геномика и протеомика, функциональная геномика и протеомика, эволюционная геномика и протеомика. РНК- и ДНК- содержащие геномы вирусов. Вариации структурной организации и размера геномов вирусов. Разнообразие функциональных участков РНК и ДНК, и информационная плотность геномов и протеомов вирусов. Взаимодействие геномов вирусов с геномами прокариот и эукариот. Размеры геномов митохондрий у представителей различных таксономических групп. Пloidность и организация ДНК в нуклеотиды. Структурно- функциональная организация ДНК митохондрий млекопитающих и других животных. Геном и протеом митохондрий аскомицетов. Митохондриальный геном и протеом высших растений. Вариация размеров геномов хлоропластов. Пloidность. Изменения пloidности и организации генома в онтогенезе. Структурно–функциональная организация ДНК хлоропластов. Повторы и уникальные последовательности. Размеры геномов прокариот и их структурная организация. Структурно-функциональные свойства ДНК геномов прокариот. Разнообразие размера геномов у представителей различных таксонов одноклеточных эукариот. Структурная организация их геномов и пloidность. Предмет изучения данной дисциплины. Структурно-функциональная организация геномов и протеомов начиная от вирусов до многоклеточных организмов.

Использование знаний о геномах и протеомах в биологических исследованиях и производстве. Практические навыки использования свойств геномов и протеомов в биологии. Составные части геномики и протеомики. Достижения в области изучения геномов и протеомов органелл. Примеры использования их в биологии. Достижения в изучении геномов и протеомов вирусов и примеры использования их в биотехнологии. Ознакомить с достижениями в области изучения геномов и протеомов прокариот и примерами использования их в биологии. Методы анализа геномов и протеомов различных организмов.

### Список рекомендуемой литературы

#### Основная литература

1. Примроуз С., Тваймен З. Геномика. Роль в медицине. 2008. 277с.
2. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е. Биотехнология: теория и практика. 2009. 496с.
3. Журавлева Г.А., Миронова Л.Н., Инге-Вечтомов С.Г. Геном дрожжей и первые шаги в постгеномную эру. Молекулярная биология. 2000. том 34, № 4, с. 560-571.
4. Зеленин А.В., Бадаева Е.Д., Муравенко О.В. Введение в геномику растений. Молекулярная биология. 2001, том 35, № 3, с. 339-348.
5. Зеленин А.В. Геном растений. Вестник Российской Академии наук, 2003, том 73, №9, с.797-806.
6. Колчанов Н.А., Ананько Е.А., Колпаков Ф.А. и др. Генные сети. Молекулярная биология. 2000, том 34, № 4, с. 533-544.
7. Lewin B. Genes. 7, Oxford 2000, 999 p..
8. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. М., 2000. 315 с.
9. Колчанов Н.А., Суслов В.В., Шумный В.К. Молекулярная эволюция генетических систем. Палеонтологический журнал. 2003. №6, с.58-71.
10. Максимова Н.П. Молекулярная генетика. Сборник заданий и тестов. М. 2003.
11. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск. 2006. 479 с.
12. Каменская М.А. Информационная биология. М. 2006. 344 с. Ратнер В. и др.
13. Минченко А.Г., Дударева Н. Митохондриальный геном. Новосибирск, 1990, 194 с.
14. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Т.1,2. М. 1998. Т.1-373 с., Т.2-391 с..

#### Дополнительная литература

1. Александров А.А. и соавт. Компьютерный анализ генетических текстов. Отв. ред. М.Д.Франк-Каменецкий М.,Н.1990 г. 264 с.
2. Шабарова З. А., Богданов А. А., Золотухин А.С. Химические основы генетической инженерии. М., 1994.
3. Боринская С.А., Янковский Н.К. Структура прокариотических геномов. Молекулярная биология. 1999, том 33, № 6, с. 941-957.

*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 биоразнообразие. 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 биоразнообразие. 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 *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.
8. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М. 1992.
9. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан. МЭПР, ЭНЕП, Алматы, 1997.
10. Сохранение биоразнообразия Центральной Азии. Казахстан. Под Ред. Брагиной Т.М., Переладовой О.Б. Алматы, 1997.
11. 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 «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. Елифанова 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 «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://higher.ed.mcgraw-hill.com/sites/0767417399/student\\_view0/chapter1/web\\_links.html](http://higher.ed.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» "8D05101 - БИОЛОГИЯ"

оценка	Критерии оценки:
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Даны грамотные, обоснованные и полные ответы на все теоретические вопросы</li> <li>2. Практическое задание выполнено в полном объеме</li> </ol>



	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)