

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

  
Д.А. Тейорский  
«15»  2017г.  


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

для поступающих на программы подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре

**Направление 06.06.01 Биологические науки**  
*Направленность (профиль): 03.02.07 - Генетика*

Казань 2017

## *Вопросы программы вступительного экзамена по специальности*

03.02.07 – Генетика

1. Взаимодействие аллелей. Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования.
2. Плейотропное действие гена. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Возможные отклонения от расщепления, связанные с этими явлениями.
3. Закон "чистоты" гамет и его цитологический механизм.
4. Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Основные типы неаллельных взаимодействий.
5. Особенности наследования количественных признаков.
6. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.
7. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом у дрозофилы. Наследование в линии дрозофилы со сцепленными X-хромосомами.
8. Особенности наследования при сцеплении генов. Полное сцепление генов.
9. Кроссинговер и его цитологический механизм. Доказательства физического обмена участками хромосом при кроссинговере (опыт К. Штерна, опыт Х.Крейтона и Б. Мак-Клинтока)
10. Закономерности цитоплазматического наследования. Критерии цитоплазматического, внеядерного наследования.
11. Генетические карты и принципы их построения у эукариот.
12. Основные положения хромосомной теории наследственности.
13. Цитоплазматическая наследственность, связанная с пластидами и митохондриями.
14. Структура генома клеточных органелл.
15. Генетическая трансформация у бактерий. Понятие о компетентности. Одиночные и двойные трансформанты.
16. Трансдукция у бактерий. Образование трансдуцирующих частиц. Лизогения и состояние профага. Общая и специфическая трансдукция.
17. Конъюгация у бактерий. Ориентированный перенос хромосомы. Штаммы Hfr. Картирование хромосомы в единицах времени.
18. Способы определения группы сцепления гена.
19. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с процессом репликации. Гены мутаторы и антимутаторы. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации.
20. Эпигамный, прогамный и сингамный способы определения пола у животных. Переопределение пола у рыб (опыт Ямамото).
21. Определение пола у млекопитающих. Первичные и вторичные половые признаки. Роль гормонов в развитии признаков пола. Генетическая бисексуальность организмов. Фримартины.
22. Искусственный партеногенез и андрогенез у тутового шелкопряда (работы Б.Л.Астаурова)
23. Балансовая теория определения пола у дрозофилы.
24. Молекулярный механизм определения пола у дрозофилы.



25. Аллополиплоидия. Амфидиплоидия как способ восстановления плодovitости отдаленных гибридов. Ресинтез видов.
26. Анеуплоидия: моносомии, нуллисомии, трисомии. Наследование признаков у анеуплоидов.
27. Особенности наследования при сцеплении генов. Неполное сцепление генов.
28. Закон независимого наследования признаков и его цитологический механизм.
29. Методы количественной оценки частоты возникновения рецессивных летальных мутаций у дрозофилы.
30. Радиационный мутагенез. Закономерности "доза - эффект".
31. Характеристика молекулярной природы генных мутаций: замена пар оснований, выпадение и вставка пар оснований.
32. Классификация генных мутаций. Прямые и обратные мутации, реверсии, супрессорные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов).
33. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционный. Использование метода гибридизации соматических клеток для генетического картирования хромосом человека.
34. Генетическая структура популяций само- и перекрестнооплодотворяющихся организмов. Понятие о частотах генотипов и частотах аллелей (генов). Закон Харди-Вайнберга.
35. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Понятие о норме реакции генотипа.
36. Доказательства ненаследуемости модификаций. Учение В.Иогансена о популяциях и чистых линиях.
37. Инбридинг и гетерозис, их использование в селекции. Возможные генетические механизмы гетерозиса.
38. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
39. Энзимологический подход к изучению функции гена. Принцип "один ген - один фермент". Современное понимание этого принципа.
40. Модель гомологичной рекомбинации (модель Холлидея).
41. Механизм гомологичной рекомбинации: основные белки, осуществляющие рекомбинацию.
42. Сайт-специфическая рекомбинация. Молекулярный механизм интеграции и исключения хромосомы фага лямбда.
43. Механизмы рекомбинационной репарации и SOS-репарации.
44. Теория оперона Ф.Жакоба и Ж.Моно. Регуляция работы лактозного оперона у *E. coli*
45. Регуляция действия генов на уровне трансляции: дискриминация мРНК у эукариот, синтез рибосомных белков у бактерий, роль рибосом и гуанозинтетрафосфата.
46. Регуляция процесса транскрипции. Принципы негативного и позитивного контроля.
47. Регуляция транскрипции с помощью аттенуации на примере триптофанового оперона.
48. Регуляция работы гена на посттранскрипционном уровне. Понятие об альтернативном сплайсинге.
49. Реорганизация генома как способ регуляции действия гена: амплификация генов, транспозиция генов иммуноглобулинов.
50. Проблема стабильности генетического материала. Механизм эксцизионной репарации.
51. Основные этапы трансляции. Инициация процесса: иницирующие кодоны, тРНК и белковые факторы. Образование пептидной связи. Терминация синтеза. Терминирующие кодоны.
52. Молекулярная организация мобильных генетических элементов. Роль мобильных элементов генома в возникновении хромосомных aberrаций и генных мутаций.



53. Системы рестрикции и модификации ДНК с помощью метилирования. Рестрикционные эндонуклеазы и их использование в генной инженерии.
54. Основные правила репликации: начало репликации в определенной точке на хромосоме, одновременная репликация обеих цепей, репликация короткими фрагментами. Понятие о репликоне.
55. Молекулярные механизмы транскрипции. Инициация и терминация процесса транскрипции у бактерий и эукариот.
56. События, происходящие в репликационной вилке. Ферменты и белки, принимающие участие в процессе репликации, на примере *E. coli*.
57. Кодирование генетической информации. Расшифровка структуры кодонов. Вырожденность (избыточность) кода. Универсальность кода. Генетический словарь митохондрий.
58. Кодирование генетической информации. Основные свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода, неперекрываемости кодонов, коллинеарности кода.
59. Модели репликации кольцевых и линейных ДНК. Особенности репликации хромосом эукариот.
60. Основные этапы трансляции. Инициация процесса: иницирующие кодоны, тРНК и белковые факторы. Образование пептидной связи. Терминация синтеза. Терминирующие кодоны.
61. Методы выделения и искусственного синтеза генов. Понятие о векторах. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов. Банк генов.
62. Репликация ДНК *in vitro*. Работы А.Корнберга
63. Доказательства полуконсервативного способа репликации ДНК.
64. Молекулярная организация хромосом эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны и другие белки. Понятие о нуклеосомах. Уровни упаковки хроматина у эукариот.
65. Задачи клеточной инженерии. Генетика соматических клеток. Гетерокарионы. Гибридомы. Проблема клонирования.
66. Повторяющиеся последовательности в геноме эукариот, их характеристика.
67. Клонирование генов. Векторные молекулы. Получение трансгенных организмов. Генетически модифицированные продукты питания.

## **2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена по специальности 03.02.07 – Генетика**

### *Основная литература*

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учеб. для биол. спец. ун-тов. М.: Высшая школа, 1989 г.(137 экз. в НБ)
2. Инге-Вечтомов С. Г. Введение в молекулярную генетику.—Москва: Высш. шк., 1983.—342 с. (20 экз. в НБ)
3. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах. – М.: Мир, 1987-1988 г. (по 3 экз. в НБ)
4. Дьяков, Ю.Т. Введение в генетику грибов—Москва: Академия, 2005.—303 с. (4 экз. в НБ)
5. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3-х т. Пер. с англ. М.: Мир, 1989- 1990 г. (по 5 экз. в НБ)
6. Жимулев И. Ф.. Общая и молекулярная генетика.—Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.—478с. . (1 экз. в НБ)
7. Гершензон С.М. Основы современной генетики. 2 изд. - Киев: Наукова Думка, 1983.(2 экз. в НБ)

8. Лобашев М.Е. Генетика.—Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1969.—751с. (2 экз. в НБ)
9. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика.—Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.—478с. (1 экз. в НБ)
10. Сборник задач по генетике.—Минск: БГУ, 2008.—165с. (1 экз. в НБ)
11. Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике. – Казань: изд. КГУ, 1988. – 191с.(119 экз. в НБ)
12. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М. Высшая школа, 1979. – 189с. (2 экз. в НБ)
13. Price H.J. Study guide and problems workbook to accompany "Principles of genetics—N. Y. etc.: Wiley & Sons, 2000.—IV, - 396p. (1 экз. в НБ)

*Дополнительная литература*

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах. – М.: Мир, 1987-1988 г. (по 3 экз. в НБ)
2. Ауэрбах Ш. Проблемы мутагенеза. – М.: Мир. 1978. – 463с. (15 экз. в НБ)
3. Гончаренко Г.Г. Основы генетической инженерии.—Минск: Вышэйш. шк., 2005.—182 с. (5 экз. в НБ)
4. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику.—Москва: Мир, 1984.—232с. (2 экз. в НБ)
5. Хрестоматия по генетике: Учебно-методическое пособие / сост. Б.И. Барабанщиков, А.И. Ермолаев ; науч. ред. Т.М. Умылина.—Казань: КГУ, 1988.—184 С. (88 экз. в НБ)
6. Рыбчин В. Н. Основы генетической инженерии: учебное пособие для студ. биол. спец. вузов / В.Н. Рыбчин.—Минск: Вышэйшая школа, 1986.—186с. (25 экз. в НБ)
7. Смирнов В.Г. Цитогенетика. – М.: Высшая школа, 1991. – 247 с. (21 экз. в НБ)
8. Кайданов Л.З. Генетика популяций. – М.: Высш.шк., 1996.—320с.(20 экз. в НБ)
9. Хедрик, Ф.. Генетика популяций.—М.: Техносфера, 2003.—588с. (1 экз. в НБ)
10. Астауров, Б.Л. Партеогенез, андрогенез и полиплоидия.—Москва: Наука, 1977.—344с. (2 экз. в НБ)
11. Барабанщиков Б. И. Молекулярная генетика: учебное пособие.—Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1985.—92с. (108 экз. в НБ)
12. Корочкин, Л.И. Клонирование.—Фрязино: Век 2, 2006.—62 с. (2 экз. в НБ)
13. Молекулярная генетика, биофизика и медицина сегодня.—Санкт-Петербург: [б. и.], 2007.—443 с. (1 экз. в НБ)
14. ГЕНЕТИКА: Ежемесячный журнал / Российская Академия наук.—М.: Наука: МАИК"Наука/Интерпериодика".— <URL:<http://elibrary.ru/issues.asp?id=7761>>