

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Е.В. Луков

« 14 » октября 2022г.

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по научной специальности
«1.5.7 Генетика»

Программа кандидатского экзамена по научной специальности «1.5.7 Генетика» рассмотрена и рекомендована к утверждению Ученым советом *Биологического института*.

протокол № 8 от 11.10.2022 г.

Автор-разработчик,

Руководитель ОП
кандидат биологических наук,
доцент кафедры генетики
и клеточной биологии.



Артемов Глеб Николаевич

1. Общие положения

На основании постановления Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» кандидатские экзамены сдаются в соответствии с научной специальностью (научными специальностями) и отраслью науки, предусмотренными номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – Минобрнауки России), по которым осуществляется подготовка (подготовлена) диссертации.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук представляет собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени к проведению научных исследований по научной специальности «1.5.7 Генетика» и по соответствующей отрасли науки (далее – кандидатский экзамен).

Программа кандидатского экзамена разработана на основе Паспорта научной специальности «1.5.7 Генетика» (далее – Программа), утвержденного ВАК при Минобрнауки России <https://drive.google.com/drive/folders/1RNYkXhvAzaEF85GqxOH8HhbenJIoUMR7>.

Организация и проведение приема кандидатского экзамена осуществляется в соответствии с установленным в НИ ТГУ порядком.

Подготовка по Программе может осуществляться как самостоятельно, так и в рамках освоения соответствующей программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре НИ ТГУ. Сдача аспирантом кандидатского экзамена является обязательным условием обучения и относится к оценке результатов освоения базовой дисциплины (модуля) образовательного компонента программы, осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.

2. Структура кандидатского экзамена и шкала оценивания уровня знаний

Кандидатский экзамен проводится в форме устного экзамена по билетам продолжительностью один академический час и состоит из следующих частей:

1. Основные вопросы (не более трёх вопросов по содержанию курса «Генетика»).
2. Дополнительные вопросы (не более трёх вопросов из 2-го раздела содержания Программы).

Оценка уровня знаний по каждому вопросу осуществляется по пятибалльной шкале со следующим принципом перерасчета:

«отлично» – 5 баллов;

«хорошо» – 4 балла;

«удовлетворительно» – 3 балла;

«неудовлетворительно» – 1-2 балла.

При оценивании ответов на каждый из вопросов экзаменационного билета учитываются следующие критерии:

Ответ на вопрос исчерпывающий, продемонстрировано понимание и знание сути вопроса в полном объеме. Замечаний нет.	5 баллов
---	----------

Ответ на вопрос неполный, но раскрывающий основную суть вопроса, продемонстрировано понимание и знание вопроса в достаточном объеме. Замечания незначительные.	4 балла
Ответ неполный с существенными замечаниями, знания по вопросу фрагментарные и частичные, в том числе и по тематике диссертационного исследования.	3 балла
Ответ на вопрос отсутствует или дан неправильный	1-2 балла

Итоговая оценка за кандидатский экзамен выставляется решением экзаменационной комиссии:

«отлично» – при наличии не менее 80% 5-балльных ответов и отсутствии 3-2-1-балльных ответов;

«хорошо» – при наличии не менее 80% 4-балльных ответов и отсутствии 2-1-балльных ответов;

«удовлетворительно» – при наличии более 20% 3-балльных ответов и отсутствии 2-1-балльных ответов;

«неудовлетворительно» – при наличии 1-2 балльного ответа (или отказа отвечать на вопрос).

3. Перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена

Раздел 1. Основные вопросы по содержанию курса «Генетика».

Тема 1. Общие сведения

1. Предмет генетики. Истоки генетики.
2. Понятие: ген, генотип, фенотип, мутации.
3. Место генетики среди биологических наук.
4. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н.И. Вавилов, А.С. Серебровский, Н.К. Кольцов, Ю.А. Филипченко, С.С. Четвериков и др.).
5. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

Тема 2. Материальные основы наследственности

1. Понятие о генетической информации.
2. Доказательства роли ядра и хромосом в явлениях наследственности.
3. Локализация генов в хромосомах.
4. Роль цитоплазматических факторов в передаче наследственной информации.
5. Деление клетки и воспроизведение.
6. Митотический цикл и фазы митоза.
7. Мейоз и образование гамет.
8. Конъюгация хромосом.
9. Редукция числа хромосом.
10. Генетическая роль митоза и мейоза.
11. Кариотип. Парность хромосом в соматических клетках.
12. Гомологичные хромосомы.
13. Специфичность морфологии и числа хромосом.
14. Молекулярные основы наследственности.
15. Истоки биохимической генетики.

16. Концепция «один ген – один полипептид».
17. Белок как элементарный признак.
18. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот (трансформация у бактерий, опыты с вирусами).
19. Структура ДНК и РНК.
20. Модель ДНК Уотсона и Крика.
21. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция.
22. Методологическое значение принципа передачи генетической информации: ДНК \leftrightarrow РНК \Rightarrow белок.
23. Свойства генетического кода.
24. Доказательства триплетности кода.
25. Расшифровка кодонов.
26. Вырожденность кода.
27. Терминирующие кодоны.
28. Понятие о генетической супрессии.
29. Универсальность кода.
30. Строение хромосом: хроматида, хромомеры, эухроматические и гетерохроматические районы хромосом.
31. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза.
32. Репликация хромосом.
33. Политения.
34. Онтогенетическая изменчивость хромосом.
35. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот.
36. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки.
37. Уровни упаковки хроматина, нуклеосомы.

Тема 3. Генетический анализ

1. Основные закономерности наследования.
2. Цели и принципы генетического анализа.
3. Методы: гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, популяционный, близнецовый, биохимический.
4. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода.
5. Разрешающая способность гибридологического метода. Генетическая символика.

3.1 Моногибридные и полигибридные скрещивания

1. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем: единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении.
2. Представление Г. Менделя о дискретной наследственности (факториальная гипотеза).
3. Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование.
4. Закон "чистоты гамет".
5. Гомозиготность и гетерозиготность.

6. Анализирующее скрещивание, анализ типов и соотношения гамет у гибридов.
7. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах аллельных взаимодействий (3:1, 1:2, 1:1).
8. Относительный характер доминирования.
9. Возможные биохимические механизмы доминирования.
10. Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении.
11. Закон независимого наследования генов.
12. Статистический характер расщеплений.
13. Общая формула расщеплений при независимом наследовании.
14. Значение мейоза в осуществлении законов «чистоты гамет» и независимого наследования.
15. Условия осуществления «менделеевских» расщеплений.
16. Отклонения от менделевских расщеплений при ди- и полигенном контроле признаков.
17. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия.
18. Биохимические основы неаллельных взаимодействий.
19. Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование).
20. Использование статистических методов при изучении количественных признаков.
21. Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов.
22. Плейотропное действие генов.
23. Пенетрантность и экспрессивность.

3.2 Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом

1. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола.
2. Наследование признаков, сцепленных с полом.
3. Значение реципрокных скрещиваний для изучения сцепленных с полом признаков.
4. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
5. Балансовая теория определения пола.
6. Гинандроморфизм.

3.3. Сцепленное наследование и кроссинговер

1. Значение работ школы Т. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков.
2. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления.
3. Кроссинговер.
4. Доказательства происхождения кроссинговера в мейозе и митозе на стадии четырех нитей.

5. Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера.
6. Цитологические доказательства кроссинговера.
7. Множественные перекресты. Интерференция.
8. Линейное расположение генов в хромосомах.
9. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану.
10. Генетические карты, принцип их построения у эукариот.
11. Использование данных цитогенетического анализа для локализации генов.
12. Цитологические карты хромосом.
13. Митотический кроссинговер и его использование для картирования хромосом.
14. Построение физических карт хромосом с помощью методов молекулярной биологии.

3.4. Генетический анализ у прокариот

1. Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований.
2. Организация генетического аппарата у бактерий.
3. Представление о плазидах, эписомах и мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны).
4. Методы, применяемые в генетическом анализе у бактерий и бактериофагов: клональный анализ, метод селективных сред, метод отпечатков и др.
5. Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариот.
6. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки.
7. Методы генетического картирования при конъюгации.
8. Кольцевая карта хромосом прокариот.
9. Генетическая рекомбинация при трансформации.
10. Трансдукция у бактерий.
11. Общая и специфическая трансдукция.
12. Использование трансформации и трансдукции для картирования генов.

Тема 4. Внеядерное наследование

1. Закономерности нехромосомного наследования, отличие от хромосомного наследования.
2. Методы изучения: реципрокные, возвратные и поглощающие скрещивания, метод трансплантации, биохимические методы.
3. Материнский эффект цитоплазмы.
4. Наследование завитка у моллюсков.
5. Пластидная наследственность.
6. Наследование пестролистности у растений.
7. Наследование устойчивости к антибиотикам у хламидомонады.
8. Митохондриальная наследственность.
9. Наследование дыхательной недостаточности у дрожжей.
10. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов.
11. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.

12. Инфекционные факторы внеядерной наследственности.
13. Наследование каппа- частиц у парамеций при разных способах размножения (при нормальной и продленной конъюгации, при аутогамии).
14. Наследование сигма- фактора у дрозофилы.
15. Плазмидное наследование. Свойства плазмид: трансмиссивность, несовместимость, детерминирование признаков устойчивости к антибиотикам и другим лекарственным препаратам, образование колицинов и др.
16. Использование плазмид в генетических исследованиях.
17. Значение изучения нехромосомного наследования в понимании проблем эволюции клеток высших организмов, происхождения клеточных органелл (пластид и митохондрий).
18. Эндосимбиоз.

Тема 5. Генетическая изменчивость

1. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости.
2. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды.
3. Норма реакции генотипа.
4. Адаптивный характер модификаций.
5. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции.
6. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия.
7. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования.
8. Аллополиплоиды.
9. Амфидиплоидия как механизм возникновения плодовитых аллополиплоидов.
10. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.
11. Анеуплоидия: нуллисомии, моносомии, полисомии, их использование в генетическом анализе.
12. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность и плодовитость.
13. Хромосомные перестройки.
14. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции.
15. Механизмы их возникновения, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт.
16. Особенности мейоза при различных типах перестроек.
17. Классификация генных мутаций.
18. Представление о прямых и обратных, генеративных и соматических, адаптивных и нейтральных, летальных и условно летальных, ядерных и неядерных, спонтанных и индуцированных мутациях.
19. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований; выпадение или вставка оснований (нонсенс, миссенс и фреймшифт типа).

20. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.
21. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
22. Количественная оценка частот возникновения мутаций.
23. Многоэтапность и генетический контроль мутационного процесса.
24. Радиационный мутагенез: генетические эффекты ионизирующего излучения и УФ-лучей.
25. Закономерности «доза – эффект».
26. Химический мутагенез.
27. Особенности мутагенного действия химических агентов.
28. Факторы, модифицирующие мутационный процесс.
29. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования

Тема 6. Теория гена. Структура генома

1. Представление школы Моргана о строении и функции гена.
2. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма.
3. Множественный аллелизм.
4. Мутационная и рекомбинационная делимость гена.
5. Работы школы Серебровского по ступенчатому аллелизму.
6. Псевдоаллелизм.
7. Функциональный тест на аллелизм (цис-транс-тест).
8. Исследование тонкой структуры гена на примере фага T4 (Бензер).
9. Сопоставление физических и генетических размеров единиц карты для установления размеров гена и минимальной единицы мутирования и рекомбинации.
10. Ген как единица функции (цистрон).
11. Явление межаллельной комплементации, относительность критериев аллелизма.
12. Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов.
13. Перекрытие генов в одном участке ДНК.
14. Интрон-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг.
15. Структурная организация генома эукариот.
16. Классификация повторяющихся элементов генома.
17. Семейства генов.
18. Псевдогены.
19. Регуляторные элементы генома.
20. Молекулярно-генетические методы картирования генома.
21. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов.
22. Понятие о структурной, функциональной и эволюционной геномике.

Тема 7. Молекулярные механизмы генетических процессов

1. Преимущество проблем «классической» и молекулярной генетики. Мутационные модели.
2. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.
3. Полуконсервативный способ репликации ДНК.
4. Полигенный контроль процесса репликации.
5. Схема событий в вилке репликации. Понятие о репликоне.

7. Особенности организации и репликации хромосом эукариот.
8. Системы рестрикции и модификации.
9. Рестрикционные эндонуклеазы.
10. Проблемы стабильности генетического материала.
11. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы.
12. Генетический контроль и механизмы эксцизионной и пострепликативной репарации, репарация неспаренных оснований, репаративный синтез ДНК.
13. Роль репарационных систем в обеспечении генетических процессов.
14. Нарушения в процессах репарации как причина наследственных молекулярных болезней.
15. Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции.
16. Доказательство механизма общей рекомбинации по схеме «разрыв – воссоединение».
17. Молекулярная модель рекомбинации по Холлидею.
18. Генная конверсия.
19. Сайт-специфическая рекомбинация: схема интеграции и исключения ДНК фага λ.
20. Генетический контроль и механизмы процессов транспозиции.
21. Генетический контроль мутационного процесса.
22. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации.
23. Механизмы спонтанного мутагенеза; гены мутаторы и антимутаторы.
24. Механизмы действия аналогов оснований, азотистой кислоты, акридиновых красителей, алкилирующих агентов.
25. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации; УФ-мутагенез.
26. Мутагенез, опосредованный через процессы рекомбинации.
27. Механизмы автономной нестабильности генома, роль мобильных генетических элементов.
28. Молекулярные механизмы регуляции действия генов.
29. Регуляция транскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы.
30. Принципы негативного и позитивного контроля.
31. Системная регуляция; роль циклической АМФ и гуанозинтрифосфата.
32. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно).
33. Генетический анализ лактозного оперона.
34. Регуляция транскрипции на уровне терминации на примере триптофанового оперона.
35. Принципы регуляции действия генов у эукариот.
36. Транскрипционно активный хроматин.
37. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков, гормонов.
38. Особенности организации промоторной области у эукариот.
39. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков.
40. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции генного действия.

Тема 8. Генетика развития

1. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития.
2. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития.
3. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе, амплификация генов.
4. Роль гомеозисных генов в онтогенезе.
5. Опыты по трансплантации ядер.
6. Методы клонирования генетически идентичных организмов.
7. Тканеспецифическая активность генов.
8. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе (пуффы, «ламповые щетки»); роль гормонов, эмбриональных индукторов.
9. Факторы, определяющие становление признаков в онтогенезе: плеiotропное действие генов, взаимодействие генов и клеток, детерминация.
10. Компенсация дозы генов.
11. Взаимоотношения клеток в морфогенезе.
12. Генетика соматических клеток.
13. Гетерокарионы.
14. Применение метода соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки и для генетического картирования.
15. Химерные (аллофенные) животные.
16. Совместимость и несовместимость тканей.
17. Генетика иммунитета.
18. Онкогены, онкобелки.
19. Генетический контроль дифференцировки пола.
20. Роль генов Y-хромосомы в определении мужского пола у млекопитающих.
21. Мутации, переопределяющие пол в ходе онтогенеза. Гормональное переопределение пола.

Тема 9. Основы генетической инженерии

1. Задачи и методология генетической инженерии.
2. Методы выделения и синтеза генов.
3. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и ДНК фагов.
4. Геномные библиотеки.
5. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов.
6. Проблема экспрессии гетерологических генов.
7. Получение с помощью генетической инженерии трансгенных организмов.
8. Векторы эукариот.
9. Дрожжи как объекты генетической инженерии.
10. Основы генетической инженерии растений и животных: трансформация клеток высших организмов, введение генов в зародышевые и соматические клетки животных.
11. Проблемы генотерапии.

12. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства.
13. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук.
14. Социальные аспекты генетической инженерии.

Тема 10. Популяционная и эволюционная генетика

1. Понятие о виде и популяции.
2. Популяция как естественно - историческая структура.
3. Понятие о частотах генов и генотипов.
4. Математические модели в популяционной генетике.
5. Закон Харди- Вайнберга, возможности его применения.
6. С.С. Четвериков - основоположник экспериментальной популяционной генетики.
7. Генетическая гетерогенность популяций.
8. Методы изучения природных популяций.
9. Факторы динамики генетического состава популяции (дрейф генов), мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора.
10. Взаимодействие факторов динамики генетической структуры в природных популяциях.
11. Понятие о внутрипопуляционном генетическом полиморфизме и генетическом грузе.
12. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций.
13. Понятие о приспособленности и коэффициенте отбора.
14. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный.
15. Роль генетических факторов в эволюции.
16. Молекулярно-генетические основы эволюции.
17. Задачи геносистематики.
18. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

Тема 11. Генетические основы селекции

1. Предмет и методология селекции.
2. Генетика как теоретическая основа селекции.
3. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме.
4. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений и животных.
5. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов).
6. Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции.
7. Роль частной генетики отдельных видов организмов в селекции.
8. Использование индуцированных мутаций и комбинативной изменчивости в селекции растений, животных и микроорганизмов.
9. Роль полиплоидии в повышении продуктивности растений.

Тема 12. Генетика человека

1. Особенности человека как объекта генетических исследований.
2. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, онтогенетический, популяционный.
3. Использование метода гибридизации соматических клеток для генетического картирования.
4. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики.
5. Программа «Геном человека».
6. Проблемы геногеографии.
7. Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях.
8. Хромосомные и генные болезни.
9. Болезни с наследственной предрасположенностью. Скрининг генных дефектов.
10. Использование биохимических методов для выявления гетерозиготных носителей и диагностики наследственных заболеваний.
11. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний.
12. Генетическая опасность радиации и химических веществ.
13. Генотоксикология.
14. Перспективы лечения наследственных болезней. Задачи медико-генетических консультаций.
15. Роль генетических и социальных факторов в эволюции человека.
16. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды.

Рекомендуемая литература

основная литература:

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х т., пер. с англ. М.: Мир, 1987-1988 г.г.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 479 с.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: для ун-тов. – М.: Высшая школа, 2010.
4. Коряков Д. Е., Жимулёв И. Ф. Хромосомы. Структура и функции. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 258 с.
5. Разин С. В., Быстрицкий А. А. Хроматин: упакованный геном. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 176 с.
6. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3-х т., пер. с англ. М.: Мир, 1989-1990 г.г.

дополнительная литература:

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.

2. Альбертс Б., Брей Д., Льюин Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. - М.: Мир, 1994.
3. Анисимов А.А., Леонтьева А.Н. и др. Основы биохимии. – М.: Высшая школа, 1986.
4. Биофизика / П.Г. Костюк и др. – Киев: Высшая школа, 1988.
5. Бочков Н.П. Клиническая генетика. Издание 1, 2., М., ГЭОТАР-Мед, 2001.
6. Вирусология/ под ред. Б. Филдса, Д. Найта.-М.: Мир, 1989.
7. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. – М.: Высшая школа, 1983.
8. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. - М.: Наука, 1988.
9. Гистология, цитология и эмбриология./ Под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А.-Учебник. Изд-во 5-е перераб., доп.-М.: Медицина.-2002.
10. Голиченков В.А. Эмбриология. Академия, 2004.
11. Грант В. Эволюционный процесс. М.: Мир, 1991.
12. Кайданов Л.З. Генетика популяций. М.: Высшая школа, 1996 г.
13. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 томах. – М.: Мир, 1985.
14. Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1997.
15. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. СПб.: изд. СПбГУ, 1999г.
16. Сапин М.Р., Бипич Г.Д. Анатомия человека. – Высшая школа, 1988.
17. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Т. 1,2. – М. 1998.
18. Смирнов В.Г. Цитогенетика. М.: Высшая школа, 1991 г.
19. Современные концепции эволюционной генетики (ред. В.К. Шумный, А.Л. Маркель). ИЦиГ СО РАН, 2002 г.
20. Хедрик Ф. Генетика популяций. М.: Техносфера, 2003.
21. Хесин Б.Б. Непостоянство генома. 1984.
22. Ченцов Ю.С. Основы цитологии. Введение в клеточную биологию – М., 2004.
23. Яблоков А.Р., Юсупов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 1989.

Раздел 2. Дополнительные вопросы

Область исследования: 4. Мутационная изменчивость. Радиационный и химический мутагенез. Геномные и хромосомные перестройки. Полиплоидия и анеуплоидия. Модификационная изменчивость. Импринтинг.

Вопросы:

1. Спонтанный мутагенез.
2. Точковые мутации: транзиции, трансверсии, нонсенс, миссенс, сеймсенс.

SNP, SNV.

3. Мутации, сопровождающиеся изменением копий генетических элементов (CNV).
4. Современные представления об аллелизме. Механизмы возникновения точковых мутаций.
5. Хромосомные мутации: делеции, дупликации, инверсии, транслокации. Гипотезы возникновения хромосомных мутаций. Распространение в природе и значение хромосомных мутаций.
6. Горячие точки разрывов структурных перестроек.
7. Эффект положения гена и хромосомные перестройки.
8. Влияние хромосомных перестроек на кроссинговер.
9. Хромосомные мутации у двукрылых насекомых.
10. Геномные мутации: полиплоидия (автополиплоидия, аллополиплоидия), гаплоидия, анеуплоидия. Механизмы возникновения и значение в природе, медицине, народном хозяйстве.

Область исследования: 6. Эпигенетика

Вопросы:

1. Метилирование ДНК как механизм регуляции генной экспрессии. 5-метилцитозин и другие химические модификации нуклеотидов. CpG-островки.
2. Механизмы регуляции генной экспрессии на уровне белков хроматина.
3. Доменная организация генома.
4. АТФ-зависимое ремоделирование хроматина.
5. Некодирующие белки РНК. Малые РНК: малые ядерные, ядрышковые, малые интерференционные, микроРНК.

Область исследования: 17. Генетика человека. Медицинская генетика. Наследственные болезни. Генотоксикология. Генотерапия.

Вопросы:

1. Связь нарушений метилирования ДНК с онкологическими заболеваниями.
2. Роль посттрансляционных модификаций гистонов в злокачественной опухолевой трансформации и прогрессии.
3. Геномная нестабильность в опухолевых клетках.
4. Ошибки системы репарации ДНК в опухолевых клетках.
5. Связь нарушений метилирования ДНК с онкологическими заболеваниями.
6. Роль посттрансляционных модификаций гистонов в злокачественной опухолевой трансформации и прогрессии.
7. Гены, регулирующие клеточный цикл и апоптоз. Протоонкогены и гены-супрессоры опухоли.
8. Программа «Геном человека».

Рекомендуемая литература

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х т., пер. с англ. М.: Мир, 1987-1988 г.г.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. Пособие. – 2-е изд.,
3. испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 479 с.
4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: для ун-тов. – М.:
5. Коряков Д. Е., Жимулёв И. Ф. Хромосомы. Структура и функции. –
6. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 258 с.
7. Разин С. В., Быстрицкий А. А. Хроматин: упакованный геном. –М.: БИНОМ.
8. Лаборатория знаний, 2009. – 176 с.
9. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3-х т., пер. с англ. М.: Мир, 1989-1990 г.г.

4. Пример экзаменационного билета

Билет №1

1. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану.
2. Генетический контроль мутационного процесса.
3. Программа «Геном человека».