



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>ОПК-1.3: Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.</p>	<p>Генетика и селекция рыб</p>	<p><u>Знать</u>: цитологические основы наследственности; - особенности гибридологического (генетического) анализа; - закономерности наследования при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях (менделизм); - хромосомную теорию наследственности: особенности наследования сцепленных генов, наследование при перекресте хромосом: наследование пола и признаков, сцепленных с полом; молекулярные основы наследственности; особенности наследования биохимических признаков; методы изучения количественных признаков; генотипическую и паратипическую изменчивость; генетические основы индивидуального развития; генетические процессы в популяциях; традиционные и генетические методы в селекции рыб. <u>Уметь</u>: пользоваться лабораторным оборудованием, ставить специальные скрещивания и анализировать результаты. <u>Владеть</u>: методами анализа наследования признаков в популяциях и чистых линиях.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания по контрольным работам (для заочного обучения).

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета (в 5 семестре) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена (в 6 семестре), относятся:

- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможность сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.2 В приложении № 2 приведены темы лабораторных занятий и вопросы, рассматриваемые на них.

Задания для подготовки к лабораторным занятиям и материал необходимый для подготовки к ним представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

3.3 Контрольная работа для студентов заочного обучения направлена на приобретение и глубокого осмысления новых знаний, превращения их в прочные убеждения. Выполнение контрольных работ помогает овладевать навыками самостоятельной работы с литературой и учебными материалами: выделять в ней главные положения, анализировать сложные вопросы, подбирать конкретный фактический и цифровой материал, обобщать изучаемые явления, делать на этой основе правильные выводы, грамотно и логично излагать свои мысли.

Порядок выбора задания для выполнения контрольной работы и сами задания приведены в учебно-методическом пособии для студентов заочной формы обучения. Вопросы для контрольных работ представлены в приложении № 3.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 5 семестре и в форме экзамена в 6 семестре.

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

К промежуточной аттестации в форме экзамена допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

Вопросы для подготовки к экзамену в 6 семестре представлены в приложении № 4.

Критерии оценивания при проведении аттестации по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Критерий	Система оценок			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает

Критерий	Система оценок			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы). Ответы на вопросы экзамена оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 2.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Генетика и селекция рыб» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол № 5 от 08.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

Индикатор достижения компетенции ОПК-1.3: **Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.**

1. Генетика – это наука о:

- 1 основных закономерностях наследственности и изменчивости
- 2 наследовании признаков
- 3 изучение ДНК
- 4 наследственных болезней
- 5 родственных связях

2. Наследственность – это:

- 1 свойство организмов передавать последующему поколению свои особенности развития
- 2 проявление сходства с родительскими особями
- 3 проявление сходства с особями данного вида организмов
- 4 историческое развитие вида
- 5 способность организма приспосабливаться к окружающей среде

3. Совокупность хромосомного набора соматической клетки называют:

- 1 генотипом
- 2 геномом
- 3 кариотипом
- 4 фенотипом
- 5 группой сцепления

4. Гомологичные хромосомы это:

- 1 парные хромосомы, одинаковые по размеру, положению центромеры, набору генов
- 2 хромосомы, имеющие сходное строение и разные наборы генов
- 3 непарные хромосомы, сходные по размерам и положению центромеры
- 4 хромосомы в половых клетках
- 5 хромосомы, образующие бивалент в мейозе

5. Негомологичные хромосомы – это хромосомы:

- 1 не являющиеся парными, то есть не одинаковые по размеру, положению центромер, набору генов.
- 2 образующие биваленты в митозе
- 3 конъюгирующие при мейозе
- 4 конъюгирующие при митозе

6. Удвоение хромосом происходит в периоде митотического цикла, который называется:

- 1 пресинтетическим
- 2 постсинтетическим

- 3 синтетическим
- 4 профазой

7. Прямым делением называется:

- 1 митоз
- 2 мейоз
- 3 деление простейших
- 4 деление прокариотических клеток

8. В результате процесса, при котором не происходит расхождение хромосом к полюсам, кариокинеза и цитогенеза, образуются клетки:

- 1 полиплоидные
- 2 гаплоидные
- 3 раковые
- 4 диплоидные

9. При митозе к разным полюсам расходятся:

- 1 хроматиды
- 2 гомологичные хромосомы
- 3 негомологичные хромосомы
- 4 отцовские и материнские наборы хромосом

10. Фенотип - это:

- 1 совокупность всех генов организма
- 2 совокупность всех признаков организма
- 3 совокупность всех генов и признаков организма
- 4 диплоидный набор хромосом

11. Аллель это:

- 1 одна из существующих форм гена
- 2 мутантный ген
- 3 доминантное состояние гена
- 4 рецессивное состояние гена

12. Участок хромосомы, в котором располагается ген, называется:

- 1 локусом
- 2 аллелем
- 3 кодоном
- 4 сайтом

13. Генотип – это:

- 1 совокупность всех генов организма
- 2 совокупность всех генов популяции
- 3 гаплоидный набор хромосом
- 4 совокупность всех генов и признаков организма

14. Аллельные гены – это гены, расположенные в:

- 1 одинаковых локусах гомологичных хромосом
- 2 одной хромосоме
- 3 разных хромосомах

4 одной хромосоме рядом

15. Гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом, называют:

- 1 аллельными
- 2 доминантными
- 3 рецессивными
- 4 неаллельными

16. Гены, расположенные в разных локусах гомологичных хромосом, называют:

- 1 доминантными
- 2 рецессивными
- 3 аллельными
- 4 неаллельными

17. Неаллельные гены – это:

- 1 расположенные в разных локусах хромосом
- 2 отвечающие за развитие разных признаков
- 3 отвечающие за развитие одного признака
- 4 расположенные в негомологичных хромосомах
- 5 расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом

18. Моногибридное скрещивание – это скрещивание:

- 1 двух чистых линий
- 2 при котором наблюдается аутбридинг
- 3 двух гомозиготных особей, различающихся по одной паре альтернативных признаков
- 4 гибридов первого поколения
- 5 при котором наблюдается инбридинг

19. Дигибридное скрещивание – это скрещивание:

- 1 двух чистых линий
- 2 гибридов первого поколения
- 3 гибридов второго поколения
- 4 двух гомозиготных особей, различающихся по двум парам альтернативных признаков
- 5 при котором наблюдается гетерозис

20. Перекрест хромосом наблюдается в:

- 1 синтетическом периоде интерфазы
- 2 профазе митоза
- 3 профазе 2 мейоза
- 4 профазе 1 мейоза

21. Если гены А и В сцеплены, они локализованы:

- 1 в негомологичных хромосомах
- 2 в гомологичных хромосомах
- 3 в рибосомах
- 4 в центриолях

22. Проверить правильность написания гамет у гетерозигот АВ//ав (гены А и В сцеплены полностью):

- 1 АВ, Ав, аВ, ав
- 2 АВ, ав
- 3 Аа, Вв
- 4 Ав, аВ

23. Хромосомы, по которым самки и самцы отличаются друг от друга называются:

- 1 аутосомными
- 2 половыми
- 3 равноплечими
- 4 акроцентрическими

24. Гаметы одного сорта в отношении половых хромосом дает пол, называемый:

- 1 гомозиготным
- 2 гетерозиготным
- 3 гомогаметный
- 4 гетерогаметный

25. Пол, дающий два типа гамет, отличающихся по половым хромосомам, называется:

- 1 гетерозиготным
- 2 гомозиготным
- 3 гетерогаметным
- 4 гомогаметным

26. Крест-накрест (крисс-кросс) наследование осуществляется, если гены:

- 1 локализованы в аутосомах
- 2 сцеплены с полом (локализованы в X-хромосоме)
- 3 локализованы в Y-хромосоме
- 4 локализованы в не гомологичных хромосомах

27. Хранители наследственности в клетке являются молекулы ДНК, так как в них закодирована информация о

- 1 первичной структуре белков
- 2 составе молекулы АТФ
- 3 строении триплета
- 4 строении аминокислоты

28. В эукариотической клетке

- 1 РНК и белки синтезируются в цитоплазме
- 2 РНК и белки синтезируются в ядре
- 3 РНК синтезируется в ядре, белки – в цитоплазме
- 4 РНК синтезируется в цитоплазме, белки – в ядре

29. Выберите правильную последовательность передачи информации в процессе синтеза белка

- 1 ДНК – информационная РНК – белок
- 2 ДНК – транспортная РНК – белок

- 3 рибосомная РНК – транспортная РНК – белок
- 4 матричная РНК – ДНК – транспортная РНК – белок

30. Транскрипция, в отличие от репликации ДНК

- 1 это реакция матричного синтеза
- 2 осуществляется по принципу комплементарности
- 3 использует в качестве матрицы только одну из цепей ДНК
- 4 осуществляется ферментом ДНК - полимеразой

31. Какое из перечисленных соединений образуется во время транскрипции

- 1 РНК - полимеразы
- 2 ДНК
- 3 р - РНК
- 4 белок

32. Транскрипция

- 1 начинается на СТАРТ – кодоне АУГ и заканчивается на СТОП – кодоне
- 2 начинается на рибосоме и заканчивается на другой рибосоме
- 3 начинается на одном конце хромосомы и заканчивается на другом
- 4 начинается на промоторе и заканчивается на терминаторе гена

33. Практически вся изменчивость будет только модификационной у:

- 1 особей одного генотипа, выросших в одинаковых условиях
- 2 особей одного генотипа, выросших в разных условиях
- 3 особей разных генотипов, выросших совместно
- 4 гибридов F₂ от скрещивания чистых линий

34. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, выведенный им из эмпирических наблюдений, отражает:

- 1 случайный характер мутации
- 2 общность условий обитания видов
- 3 норму реакции
- 4 сходство генов у близких видов

35. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова позволяет предсказать:

- 1 модификационную изменчивость у близких видов
- 2 мутационную изменчивость у близких видов
- 3 нуклеотидную последовательность гена
- 4 географическое распределение ареалов родственных видов

36. Генные (точковые) мутации приводят к возникновению:

- 1 новых сочетаний генов
- 2 новых аллелей генов
- 3 новых хромосом
- 4 модификационной изменчивости

37. Совокупность генов цитоплазмы называется:

- 1 генотипом
- 2 геномом

- 3 плазмомом
- 4 генофондом

38. Цитоплазматическое наследование ...

- 1 подчиняется законом Менделя
- 2 не подчиняется законом Менделя
- 3 осуществляется по материнской линии
- 4 осуществляется по отцовской линии

39. В настоящее время не обнаружены гены в...

- 1 пластидах
- 2 митохондриях
- 3 аппарате Гольджи
- 4 основном веществе цитоплазмы

40. Программой индивидуального развития является:

- 1 фенотип особи
- 2 совокупность генов, определяющих становление организма от зиготы до взрослой особи
- 3 совокупность белков, ферментов, жиров и углеводов организма

41. Сужение функций ядра дифференцированной клетки:

- 1 необратимо
- 2 полностью обратимо только при определенных условиях
- 3 обратимо только до стадии бластулы

42. Совокупность генов популяции называется ее:

- 1 генотипом
- 2 геномом
- 3 генофондом
- 4 фенотипом

43. Частоты аллелей в идеальной популяции:

- 1 равны 0
- 2 равномерно возрастают от поколения к поколению
- 3 равномерно убывают от поколения к поколению
- 4 не изменяются от поколения к поколению

44. Биохимическая генетика – раздел генетики, изучающий:

- 1 обмен веществ у организма
- 2 биохимический полиморфизм популяций по ферментным и неферментным белкам
- 3 антигенную изменчивость в популяциях
- 4 морфологическую изменчивость в популяциях

45. В наследовании групп крови и у человека и у рыб часто наблюдается такие формы взаимодействия аллельных генов:

- 1 полное доминирование
- 2 кодоминирование
- 3 неполное доминирование

4 рецессивны только нулевые аллели

Вариант 2

Индикатор достижения компетенции ОПК-1.3: **Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.**

1. Изменчивость – это свойство организмов:

- 1 изменяться под действием внешних и внутренних факторов в процессе онтогенеза
- 2 изменяться в ходе филогенеза
- 3 реагировать на внешние факторы среды
- 4 реагировать на внутренние сигналы организма
- 5 наследовать способность приспосабливаться к окружающей среде

2. Признак – генетика практикует как любую (-ой, -ое):

- 1 особенность, которая передается от родителей к детям
- 2 черту строения организма
- 3 фенотипически проявившееся качество организма
- 4 белок, обнаруживаемый в данном организме
- 5 биохимический показатель данного организма

3. Мейозом не делятся:

- 1 половые клетки
- 2 стволовые клетки
- 3 клетки гонад – яичников и семенников
- 4 споры

4. В результате мейоза не могут получиться:

- 1 половые клетки
- 2 гаплоидные клетки
- 3 споры
- 4 зиготы

5. Гомологичные хромосомы расходятся к разным полюсам веретена деления:

- 1 в митозе
- 2 в первом делении мейоза
- 3 во втором делении мейоза
- 4 во всех перечисленных

6. Гамета – это клетка организма:

- 1 соматическая
- 2 зрелая половая
- 3 предшественница половых клеток
- 4 возникающая в результате оплодотворения
- 5 любая в половой железе

7. В результате мейоза образуются половые клетки с набором хромосом:

- 1 диплоидным
- 2 гаплоидным

- 3 триплоидным
- 4 тетраплоидным

8. Зигота образуется в результате:

- 1 митоза
- 2 мейоза
- 3 оплодотворения
- 4 слияние двух пронуклеусов

9. Конъюгация или синопсис гомологичных хромосом происходит:

- 1 в профазе митоза
- 2 в профазе 1 мейоза
- 3 в метафазе 1 мейоза
- 4 в профазе 2 мейоза

10. «Чистая линия» - это линия:

- 1 гомозиготная
не дающая расщепления при скрещивании «внутри себя»
- 2 не способная к мутационной изменчивости
- 3 не способная к фенотипической изменчивости
- 4 потомства одной самки

11. Гетерозиготный организм – это организм, имеющий ...

- 1 только доминантные аллели
- 2 только рецессивные аллели
- 3 различные аллели одного гена
- 4 гаметы разных типов
- 5 одинаковые аллели в гомологичных хромосомах

12. Гомозиготное состояние признака означает, что у организма:

- 1 в гомологичных хромосомах находятся одинаковые аллели
- 2 в гомологичных хромосомах находятся различные аллели
- 3 образующиеся гаметы несут разные аллели
- 4 гаплоидный набор хромосом

13. Доминантность – это тип взаимодействия аллелей, при котором:

- 1 один аллель подавляет действие другого
- 2 проявляется один из аллелей в гетерозиготном состоянии
- 3 проявляется аллель в гомозиготном состоянии
- 4 проявляются оба аллеля
- 5 проявляется промежуточный признак

14. Рецессивность – это тип взаимодействия генов, при котором:

- 1 один из генов проявляется в гетерозиготном состоянии
- 2 ген проявляется только в гомозиготном состоянии
- 3 ген проявляется только в гетерозиготном состоянии
- 4 ген не проявляется в гетерозиготном состоянии
- 5 проявляется промежуточный признак

15. При не полном доминирование в потомстве двух гетерозигот расщепление по генотипу соответствует расщеплению по фенотипу и равно:

- 1 3 : 1
- 2 1 : 2 : 1
- 3 1 : 1 : 1 : 1
- 4 9 : 3 : 3 : 1

16. При кодоминировании во втором гибридном поколении и расщепление по фенотипу соответствует расщеплению по генотипу и равно:

- 1 1 : 1 : 1 : 1
- 2 3 : 1
- 3 1 : 2 : 1
- 4 9 : 3 : 3 : 1

17. При независимом проявлении аллелей гена расщепления 1 : 1 по генотипу и фенотипу получится при скрещивании:

- 1 Aa x Aa
- 2 Aa x AA
- 3 Aa x aa
- 4 AA x aa

18. Из ниже приведенных скрещиваний выберите анализирующие:

- 1 Aa x aa
- 2 Aa x Aa
- 3 AaBb x aabb
- 4 AaBbCc x aabbcc

19. Геном – это совокупность всех генов в:

- 1 гаплоидном наборе хромосом организма
- 2 диплоидном наборе хромосом
- 3 в зиготе
- 4 в соматической клетке организма

20. Проверить правильность написания гамет у гетерозиготы Ав//аВ (гены А и В сцеплены полностью)

- 1 Аа, Вв
- 2 Ав, Ав, аВ, ав
- 3 Ав, аВ
- 4 АВ, ав

21. Число групп сцепления у организмов равно:

- 1 диплоидному числу хромосом
- 2 гаплоидному числу хромосом
- 3 триплоидному числу хромосом
- 4 одной паре хромосом

22. Расстояние между генами измеряют в:

- 1 миллиметрах
- 2 нанометрах
- 3 процентах
- 4 морганидах

23. Для обнаружения сцепления генов обычно используют:

- 1 скрещивание гибридов F1 между собой
- 2 анализирующее скрещивание
- 3 рецiproкное скрещивание
- 4 отдаленную гибридизацию

24. При гомогаметности женского пола признак наследуется по мужской линии, если ген локализован:

- 1 в X-хромосоме
- 2 в аутосоме
- 3 в Y-хромосоме
- 4 в гомологичных хромосомах

25. Признак наследуется только по женской линии, если:

- 1 женский пол гомогаметный
- 2 мужской пол гомогаметный
- 3 женский пол гетерогаметный
- 4 мужской пол гетерогаметный

26. У аквариумных рыбок платипецилий гомогаметным полом является мужской. Гены Sp и sp аллельные и находятся в X-хромосоме. Ген Sp+(доминантный) определяет пятнистую окраску, а sp (рецессивный) – одноцветную окраску. Определите генотипы рыбок от скрещивания пятнистой самки и одноцветного самца:

- 1 xS_{py} и xsp_xsp
- 2 xsp_y и xSp_xSp
- 3 xsp_y и xSp_xsp
- 4 xS_{py} и xSp_xsp

27. В природных популяциях платипецилии гомогаметным полом может быть женский. Гены Sp и sp – аллельные, находятся в X-хромосоме. Доминантный ген Sp определяет пятнистую окраску, а рецессивный аллель sp - одноцветную. Определите соотношение генотипов и фенотипов при скрещивании гетерозиготной по гену Sp самки с одноцветным самцом:

- 1 1:1
- 2 1:1:1:1
- 3 3:1
- 4 все самки и самцы пятнистые

28. В клеточном цикле транскрипция генов происходит

- 1 в интерфазе
- 2 в профазе
- 3 в метафазе
- 4 на всех стадиях клеточного цикла

29. Для трансляции не нужны

- 1 аминокислоты
- 2 РНК - полимераза
- 3 т - РНК
- 4 м - РНК

30. Биосинтез некоторых белков идет в

- 1 ядре
- 2 гладкой эндоплазматической сети
- 3 комплексе Гольджи
- 4 митохондриях

31. В многоклеточном организме несколько сотен типов клеток, отличающихся по виду и функциям: нервные, эпителиальные и т.д., их отличие определяется:

- 1 различной генетической информацией, локализованной в их ядре
- 2 различным количеством хромосом в разных клетках
- 3 отсутствием некоторых генов
- 4 транскрипцией разных участков ДНК

32. Генетический код – это:

- 1 последовательность нуклеотидов ДНК, содержащая информацию о белках
- 2 последовательность нуклеотидов ДНК, содержащая всю генетическую информацию организма
- 3 способ установления соответствия между нуклеотидами нуклеиновых кислот и аминокислотами белков
- 4 то же, что принцип комплементарности, только в применении к белкам

33. Кодоны (они же триплеты) находятся в...

- 1 и-РНК
- 2 т-РНК
- 3 ДНК
- 4 и-РНК и ДНК

34. Выберите неверное утверждение. Мутации:

- 1 возникают в ДНК
- 2 случайны по влиянию на фенотип
- 3 возникают только в половых клетках
- 4 являются основным материалом для эволюции

35. Полиплоидия может возникнуть в результате:

- 1 геной мутации
- 2 делеции
- 3 оплодотворения яйцеклетки двумя спермиями (полиспермии)
- 4 развития из неоплодотворенной яйцеклетки

36. Стерильный полиплоид – это...

- 1 триплоидный банан, $3n$
- 2 тетраплоидный томат, $4n$
- 3 гексаплоидная земляника, $6n$
- 4 мягкая пшеница с набором хромосом AABB, где А и В – геномы предков видов

37. Не передаются последующим поколениям:

- 1 точковые мутации
- 2 спонтанные мутации
- 3 соматические мутации

4 генеративные мутации

38. Митохондриальные плазмогены определяют ...

- 1 синтез ферментов, обеспечивающих аэробное дыхание клеток
- 2 устойчивость клеток к антибиотикам и другим лекарственным препаратам
- 3 пестролистность растений
- 4 зеленолистность растений

39. Пластидное наследование...

- 1 осуществляется преимущественно по материнской линии
- 2 зависит от распределения нормальных (содержащих хлорофилл) хлоропластов при делении клеток
- 3 зависит от распределения дефектных (без хлорофилла) хлоропластов
- 4 определяется распределением содержащих и не содержащих хлорофилл хлоропластов

40. Неравномерность роста и дифференцировки клеток в организме обусловлена:

- 1 неодновременным действием генов
- 2 действием генов, ответственных за синтез специфических белков
- 3 действием генов, стимулирующих рост клеток и их активное деление
- 4 разным моментом и степенью проявления признаков у разных организмов

41. Процесс дифференцировки клеток обусловлен только тем, что:

- 1 все гены в течение жизни работают одновременно
- 2 в разные моменты жизненного цикла происходит стимуляция активности одних генов и подавление других
- 3 в разные периоды и этапы жизненного цикла активны различные участки молекулы ДНК

42. Регуляция активности генов осуществляется:

- 1 на уровне репликации
- 2 на уровне транскрипции
- 3 на уровне трансляции
- 4 с участием гормонов
- 5 с участием цитоплазмы дифференцированных клеток и белков-гистонов

43. К генетической инженерии относят:

- 1 синтез генов вне организма
- 2 выделение из клеток отдельных генов или других генетических структур
- 3 направленную перестройку выделенных структур
- 4 копирование и размножение выделенных генов
- 5 перенос и включение таких генов, в геном, подлежащий изменению
- 6 соединение разных геномов в одной клетке

44. Приводят к изменению частот аллелей в популяции:

- 1 близкородственные скрещивания
- 2 мутации
- 3 миграции
- 4 естественный отбор

45. Популяции организмов (в т.ч. рыб), соотношение аллелей в которых описывается уравнением Харди-Вайнберга, называется:

- 1 идеальными
- 2 реальными
- 3 сбалансированными
- 4 равновесными

Вариант 3

Индикатор достижения компетенции ОПК-1.3: Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.

1. Гибридологический анализ – метод генетики, который заключается в:

- 1 анализе хромосомных наборов
- 2 изучении обмена веществ у организмов (человека, рыб, растений и др.)
- 3 постановке скрещиваний и анализе результатов
- 4 изучении действия генов в индивидуальном развитии

2. Для популяции однополого серебряного карася характерно:

- 1 типичное половое размножение
- 2 партеногенез
- 3 гиногенез
- 4 андрогенез

3. При гиногенезе у однополого серебряного карася эмбрион развивается:

- 1 за счет хромосомного набора яйцеклетки
- 2 сперматозоид не участвует в развитии яйца
- 3 спермий стимулирует развитие яйца
- 4 зародыш развивается за счет мужских ядер

4. При андрогенезе развитие эмбриона осуществляется:

- 1 за счет мужских ядер
- 2 яйцеклетка не принимает участие в его развитии
- 3 за счет женских ядер
- 4 за счет мужских ядер и цитоплазмы яйца

5. У карпа в клетках эпителия содержится 100 хромосом. В зрелых яйцеклетках и спермиях содержится хромосом:

- 1 100
- 2 200
- 3 50
- 4 75

6. У карпа в клетках эпителия 100 хромосом. Сколько хромосом содержится в зиготе?

- 1 100
- 2 200

3 50

4 75

7. Проверьте правильность написания типов гамет у дигетерозиготы AaBb (наследование независимое):

1 A, a, B, b

2 Aa, Bb

3 AB, Ab, aB, ab

4 AB, ab

8. Вероятность появления рецессивного признака в потомстве доминантных дигомозиготных родителей:

1 50 %

2 25 %

3 0 %

4 100 %

9. Примером кодоминирования является наследование у человека:

1 дальтонизма

2 групп крови системы ABO

3 гемофилии

4 половых хромосом

10. Теоретически ожидаемое расщепление по фенотипам в потомстве гетерозиготного чешуйчатого карпа (генотип Ssnn) и голого (кожистого) карпа (генотип ssNn):

1 9:3:3:1

2 1:2:1

3 3:1

4 1:1:1:1

11. Сколько типов (сортов) гамет образуется у тригетерозиготы AaBbCc:

1 6

2 9

3 10

4 8

12. Плейотропное действие генов – это:

1 влияние на признак условий среды

2 влияние многих генов на один признак

3 влияние одного гена на несколько признаков организма

4 подавление одним геном действия другого (неаллельного) гена

13. Летальным у карпа является:

1 ген S (нормальный чешуйчатый покров)

2 ген s (разбросанный чешуйный покров)

3 ген L (светлая окраска тела)

4 ген D (рисунки на спине)

14. Летальным у карпа является:

- 1 ген s (разбросанный чешуйный покров)
- 2 ген S (нормальный чешуйчатый покров)
- 3 ген N (редукция чешуи, плавников и др.)
- 4 ген D (рисунок на спине)

15. При эпистазе:

- 1 один ген (или пара генов) подавляет действие другого не аллельного гена (или другой пары генов)
- 2 О один ген подавляет действие другого аллельного гена
- 3 один ген дополняет действие другого неаллельного гена

16. При комплементарном взаимодействии генов:

- 1 один ген (или пара генов) подавляет действие другого неаллельного гена (или другой пары генов)
- 2 один ген проявляется независимо от другого аллельного гена
- 3 для развития признака требуется наличие двух неаллельных доминантных генов
- 4 два гена, принадлежащие к разным парам аллелей, определяют развитие одинакового признака

17. В случае полимерных генов:

- 1 для развития признака требуется наличие двух неаллельных доминантных генов
- 2 два гена, принадлежащих к разным парам аллелей, определяют развитие одинакового признака
- 3 один ген проявляется независимо от другого аллельного гена
- 4 один ген подавляет действие другого неаллельного гена

18. При кумулятивной (аудитивной) полимерии:

- 1 неаллельные гены одинаковым (или почти одинаковым) образом влияют на признак и обладают суммирующим действием
- 2 неаллельные гены определяют развитие одинакового признака
- 3 для развития признака необходимо наличие двух или трех неаллельных генов
- 4 неаллельные гены определяют альтернативные признаки

19. При некумулятивной полимерии (однозначном действии):

- 1 неаллельные гены одинаковым образом определяют признаки
- 2 развитие признака не зависит от количества доминантных полимерных генов, выраженность признака не меняется
- 3 количественная характеристика признака зависит от числа доминантных генов
- 4 неаллельные гены при совместном действии в гомо- и гетерозиготе обуславливают развитие нового признака

20. Полимерно (аддитивно) наследуется:

- 1 альтернативные признаки
- 2 количественные признаки
- 3 признаки, сцепленные с полом
- 4 признаки, наследуемые через цитоплазму

21. Назовите кроссоверные и некрссоверные гаметы у гибрида АВ//ав:

- 1 АВ и ав – некрссоверные, Ав и аВ – кроссоверные
- 2 Ав и аВ – некрссоверные, АВ и ав – кроссоверные
- 3 АВ и Ав – некрссоверные, аВ и ав – кроссоверные

4 ав и аВ – некриссоверные, АВ и Ав - крисловерные

22. Назовите крисловерные и некрисловерные гаметы у гибрида Ав//ав:

- 1 АВ и ав – некрисловерные, Ав и аВ – крисловерные
- 2 Ав и аВ – некрисловерные, АВ и ав – крисловерные
- 3 ав и аВ – некрисловерные, АВ и Ав – крисловерные
- 4 АВ и Ав – некрисловерные, ав и аВ - крисловерные

23. Крисловер может быть:

- 1 одинарным
- 2 двойным
- 3 множественным
- 4 все ответы правильные

24. Из оплодотворенной яйцеклетки человека развивается зародыш мужского пола, если после оплодотворения в зиготе будет:

- 1 22 аутосомы + ХХ
- 2 44 аутосомы + ХХУ
- 3 44 аутосомы + ХУ
- 4 44 аутосомы + ХО

25. У кошек цвет шерсти сцеплен с х- хромосомой; хВ – черный цвет, хв – рыжий, хVхv – черепаховый. Определите генотип черной кошки и рыжего кота.

- 1 хVхv и хvу
- 2 хVхv и хVu
- 3 хVхV и хvу
- 4 хvхv и хVu

26. Определите генотип родителей, если известно, что все сыновья в этой семье страдают дальтонизмом (ген дальтонизма d, ген нормы D), а все дочери – носительницы данного признака ...

- 1 мать хDхd, отец хdу
- 2 мать хDхd, отец хDu
- 3 мать хDхD, отец хDu
- 4 мать хd хd, отец хDu

27. При скрещивании серых самок аквариумных рыбок гуппи с пестроокрашенным (ген Ма) самцом в первом поколении были получены серые самки и пестрые самцы. То же наблюдалось и в F2. Определите генотипы и фенотипы самок и самцов:

- 1 хх ♀ серые, хуМа ♂ пестрые
- 2 ххМа ♀ пестрые, ху ♂ серые
- 3 хуМа ♀ пестрые, хх ♂ серые

28. Антикодон находится:

- 1 в и-РНК
- 2 в т-РНК
- 3 в ДНК
- 4 в таблице генетического кода

29. Не является свойством генетического кода:

- 1 однозначность (специфичность)
- 2 избыточность (вырожденность)
- 3 комплементарность
- 4 триплетность

Тест - 1.6.15.КТ.1

30. Стоп – кодоны названы так потому, что:

- 1 на них прекращается транскрипция
- 2 кодируют особую концевую аминокислоту
- 3 длиннее, чем обычные кодоны
- 4 не кодируют ни одной аминокислоты

31. Мутации сдвига рамки считывания возникают:

- 1 при замене одного нуклеотида на другой
- 2 при вставке-выпадении одного-двух нуклеотидов
- 3 при вставке-выпадении любого числа нуклеотидов, кратного трем
- 4 при вставке-выпадении любого числа нуклеотидов не кратного трем

32. Причиной мутаций может быть:

- 1 химическое воздействие
- 2 радиационное излучение
- 3 изменение температуры
- 4 ультрафиолетовое облучение

33. Роль мутации в эволюционном процессе заключается:

- 1 в увеличение изменчивости
- 2 в приспособлении к окружающей среде
- 3 в самосовершенствовании организма
- 4 все ответы правильные

34. Полиплоидами являются организмы, у которых:

- 1 изменено число отдельных хромосом
- 2 изменено число наборов хромосом
- 3 произошли перестройки внутри отдельных хромосом
- 4 иплоидный набор хромосом

35. Аллоплоидия – это организмы, возникшие:

- 1 у межвидовых гибридов, содержащие несколько повторений двух (и более) разных наборов хромосом
- 2 в результате кратного увеличения числа хромосом исходного вида
- 3 в результате потери одной из хромосом
- 4 в результате добавления хромосомы в одной из пар

36. Анеуплоидами (гетероплоидами) являются организмы, у которых:

- 1 изменено число наборов хромосом
- 2 изменено число отдельных хромосом
- 3 имеются дубликации внутри отдельных хромосом
- 4 триплоидный набор хромосом

37. Мутации сдвига рамки считывания возникают:

- 1 при вставке-выпадении трех нуклеотидов
- 2 при замене одного нуклеотида на другой
- 3 при вставке-выпадении любого числа нуклеотидов, кратного трем
- 4 при вставке-выпадении любого числа нуклеотидов не кратного трем

38. Цитоплазматическая мужская стерильность обусловлена ...

- 1 генами ядра
- 2 генами цитоплазмы
- 3 взаимодействием ядерных генов и плазмогенов
- 4 передается только по материнской линии

39. Наследственная информация органоидов цитоплазмы записана в молекулах...

- 1 ДНК
- 2 РНК
- 3 белков
- 4 аминокислот

40. Фенотип каждого организма формируется под влиянием:

- 1 генотипа
- 2 условий внешней среды
- 3 генотипа и условий среды
- 4 внутренней среды организма

41. Фенотипом организма можно управлять:

- 1 применяя гормональные воздействия
- 2 используя витамины, микроэлементы и макроэлементы в качестве кормовых добавок
- 3 создавая оптимальные условия выращивания

42. Какие из нижеперечисленных методов способствуют бурному развитию генной инженерии:

- 1 расщепление ДНК (рестрикция)
- 2 гибридизация нуклеиновых кислот
- 3 клонирование ДНК
- 4 определение нуклеотидных последовательностей (секвенирование)
- 5 химико-ферментативный синтез нуклеотидов

43. Распределение аллелей трансферринов (белков сыворотки крови) в популяциях рыб не зависит от:

- 1 мутации
- 2 изоляции
- 3 естественного отбора
- 4 модификационной изменчивости

44. Формула Харди - Вайнберга, характеризующая распределение частот генотипов в идеальной популяции, выглядит так:

- 1 $pA+qa=1$
- 2 $p^2AA+2pqAa+q^2aa=1$
- 3 $p^2AA-2pqAa+q^2aa=1$

4 $1-pA=qa$

45. Аллели белковых локусов у рыб чаще всего:

- 1 доминантны
- 2 кодоминантны
- 3 рецессивны только нулевые аллели
- 4 взаимодействуют по типу неполного доминирования

Приложение № 2

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Лабораторное занятие № 1. «Митоз. Митотическая активность. Генетическая роль митоза».

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные фазы митоза. Какое значение в митозе имеет способность хромосом к спирализации?
2. Меняет ли митоз число хромосом в клетке? Различаются ли между собой по числу или по составу хромосомные наборы двух дочерних клеток, возникших в результате митотического деления одной материнской?
3. Как митоз обеспечивает точное распределение удвоенного хромосомного набора между дочерними клетками?
4. В чем заключается биологический смысл митоза?
5. Какие факторы могут влиять на митотическую активность клеток разных тканей организма?

Лабораторное занятие № 2. «Мейоз. Генетическая роль мейоза».

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные стадии мейоза. В чем состоит особенность поведения гомологичных хромосом в мейозе?
2. Что такое случайное распределение хромосом в мейозе? Покажите на примерах.
3. Как меняется число хромосом в половой клетке после редукционного деления?
4. В чем состоит биологический смысл мейоза?

Лабораторное занятие № 3. «Хромосомы рыб, растений, животных и человека. Анализ метафазных пластинок, идентификация хромосом».

Контрольные вопросы:

1. Что такое кариотип? В чем заключается его видовая специфичность?
2. Какие типы метафазных хромосом Вы знаете? Какова роль центромеры?
3. Расскажите об эухроматине и гетерохроматине.
4. Как устроены гигантские хромосомы?
5. Расскажите о структуре хромосом типа «ламповых щеток». В каких клетках их можно обнаружить?

Лабораторное занятие № 4. «Типы полового размножения. Партогенез, гиногенез, андрогенез. Особенности наследования при разных типах полового размножения».

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается гиногенез от партогенеза? соматический партогенез от генеративного?
2. Какими путями обеспечивается постоянный набор хромосом из поколения в поколение при разных типах полового размножения?
3. В чем сущность естественного гиногенеза у рыб?
4. С помощью каких приемов можно индуцировать гиногенетическое развитие жизнеспособного потомства у рыб?
5. Чем отличается андрогенез от партогенеза и гиногенеза?

Лабораторное занятие № 5. «Гибридологический анализ. Моногибридное скрещивание. Постановка скрещивания и анализ результатов в F1 и F2». Решение задач.

Контрольные вопросы:

1. В чем состоят особенности гибридологического анализа метода, предложенного Г. Менделем для изучения наследования признаков?
2. Что означают следующие термины: доминирование, рецессивность, аллель, генотип, фенотип, гомозиготность, гетерозиготность?
3. Какие скрещивания называют реципрокными? возвратными? анализирующими?
4. Какие обозначения приняты в генетике для записи скрещиваний?
5. Как определить соответствие полученных данных теоретически ожидаемым результатам?

Лабораторное занятие № 6. «Гибридологический анализ. Дигибридное скрещивание. Постановка скрещиваний и анализ результатов в F1 и F2». Решение задач.

Контрольные вопросы:

1. Какие правила (приемы) гибридологического анализа предложил Г. Мендель?
2. Дайте определение понятий дигетерозигота, тригетерозигота.
3. Какие гаметы образуют дигетерозиготы AaBb? тригетерозиготы AaBbCc? особи следующих генотипов: AaBbCc; AABbCc?
4. Какие результаты Вы ожидаете получить в F1 и F2 при скрещивании линий чешуйчатых карпов без рисунка на спине с разбросанными самцами с рисунком на спине?

Лабораторное занятие № 7 (заочная форма обучения). «Сцепленное наследование и перекрест хромосом».

Контрольные вопросы:

1. Какие гены называют сцепленными?
2. В какой фазе мейоза происходит перекрест хромосом?
3. В чем заключается биологическое значение кроссинговера?
4. Как доказать, что гены в хромосоме расположены линейно?
5. Какова последовательность построения генетических карт хромосом?

Лабораторное занятие № 8. «Определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом».

Контрольные вопросы:

1. Опишите механизмы определения пола.
2. В чем различия между половыми хромосомами и аутосомами?
3. Какой пол называется гомогаметным и какой - гетерогаметным? Какие типы гетерогаметности встречаются в природе?
4. Как отличить видимую доминантную мутацию, сцепленную с полом от аутосомной?

Лабораторное занятие № 9. «Генетические процессы в популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Сопоставление генетической структуры различных стад, пород, линий и пр. с использованием различных популяционных параметров».

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение популяции и чистой линии.
2. Какими параметрами характеризуется генетическая структура популяции?
3. Расскажите о законе Харди-Вайнберга.

4. Какие основные факторы влияют на генетическую структуру популяции?

Лабораторное занятие № 10. «Электрофорез как метод изучения полиморфизма белков».

Контрольные вопросы:

1. Что лежит в основе генетического полиморфизма?
2. Какое значение имеет генетический полиморфизм в селекции рыб?
3. Какие методы используют для определения типов белков?
4. Какие формы взаимодействия аллелей белковых локусов чаще всего наблюдаются у рыб?

Лабораторное занятие № 11. «Методики определения групп крови у рыб. Реакции гемагглютинации и преципитации».

Контрольные вопросы:

1. Как определяют группы крови у рыб?
2. Какие типы реакции используют для определения групп крови?
3. Какие формы взаимодействия аллельных генов часто наблюдают в наследовании групп крови у рыб и человека?
4. Расскажите об использовании уравнения Харди-Вайнберга при изучении изменчивости популяций, стад, пород по группам крови и белковым генам.

Лабораторное занятие № 12. «Типы скрещиваний. Инбридинг, гетерозис, расчет коэффициента инбридинга в стадах производителей рыб».

Контрольные вопросы:

1. Каковы задачи изучения количественных признаков рыб?
2. Для какой цели применяют неродственные скрещивания?
3. Назовите типы скрещиваний, применяемых в селекции рыб.
4. Что является источником изменчивости для селекции?
5. Для какой цели применяют родственные скрещивания?
6. Назовите причины инбредной депрессии.
7. В чем выражается эффект гетерозиса?
8. При каких скрещиваниях можно получить эффект гетерозиса?
9. Для каких целей применяется отдаленная гибридизация?
10. Что такое показатель наследуемости?
11. Что такое массовый отбор?
12. Назовите варианты индивидуального отбора.
13. Как пометить ремонтный молодняк по происхождению? по возрасту? по полу?
14. Какие индивидуальные метки применяются на рыбоводных хозяйствах?

Приложение № 3

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
(ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)**

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Что изучает генетика? Основные разделы современной генетики. Связь генетики с сельским хозяйством, медициной, ветеринарией, пищевой промышленностью. Приведите примеры использования достижений генетики в медицине и сельском хозяйстве. Какие методы исследований применяются в генетике? Дайте определение понятиям «наследственность» и «изменчивость».

2. Хромосомы: морфологические типы хромосом, размеры, общий химический состав, тонкое строение. Особенности строения политенных хромосом и хромосом типа «ламповых щеток». Правила, которым подчиняются хромосомы (постоянства числа, парности, индивидуальности, случайного распределения в мейозе).

3. Генетическая роль ДНК. Строение ДНК. Механизм ауторепродукции ДНК.

4. Митоз. Отличие от прямого деления клеток. Основные фазы митоза. Биологический смысл митоза. Генетический контроль клеточного цикла.

5. Мейоз. Основные фазы мейоза. Особенности поведения хромосом в редукционном делении. Биологический смысл мейоза. Генетический контроль мейоза.

6. Мейоз в мужских и женских половых клетках, оплодотворение у рыб.

7. Кариотип. Видовая специфичность кариотипа. Примеры. Дайте определение понятиям «гаплоидность» и «диплоидность».

8. Генетический код и его свойства.

9. Основные этапы биосинтеза белка. Роль ДНК, РНК, рибосом, ферментов в этом процессе. Структура первичной молекулы белка.

10. Гибридологический (генетический) анализ и его особенности. Моногибридное скрещивание. Примеры.

11. Ди- и полигибридное скрещивание. Примеры. Решетка Пеннета и ее использование при решении генетических задач.

12. Первый и второй законы Менделя. Формулировка законов. Условия, при которых они соблюдаются. Примеры проявления первого и второго законов у рыб и других организмов. Цитологические основы моногибридного расщепления.

13. Третий закон Менделя. Формулировка, условия при которых он соблюдается. Примеры. Формулы для определения числа фенотипических классов при полигибридном скрещивании. Цитологические основы расщепления.

14. Возвратное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Примеры.

15. Типы взаимодействия аллельных генов. Особенности наследования при кодоминировании на примере групп крови у животных и человека.

16. Летальные гены. Особенности расщепления во втором поколении в случае летального гена. Примеры летальных генов у рыб и других организмов.

17. Основные типы взаимодействия неаллельных генов. Примеры. Нарушение менделевских соотношений в результате взаимодействия неаллельных генов.

18. Половые хромосомы у растений, животных и человека. Механизм определения пола.

19. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Примеры.

20. Плейотропное действие генов. Примеры. Плейотропное действие генов чешуйного покрова у карпа.

21. Сцепление генов и особенности наследования генов одной группы сцепления. Примеры. Как можно установить локализацию генов в одной группе сцепления?

22. Нарушение сцепления генов, перекрёст хромосом. Цитологические основы перекреста. Генетические и цитологические доказательства перекреста. Биологический смысл перекреста. Факторы, влияющие на перекрест хромосом.

23. Определение частоты перекреста между двумя генами. Генетические и цитологические карты хромосом.

24. Фенотипическая, генотипическая, модификационная изменчивость. Источники генотипической изменчивости. Какими показателями можно охарактеризовать величину изменчивости?

25. Мутации. Определение термина, классификация мутаций по характеру изменения фенотипа и генотипа. Спонтанные мутации. Факторы внешней среды, вызывающие мутации.

26. Искусственный мутагенез (методы, значение для селекции, примеры).

27. Полиплоидия. Автополиплоидия. Мейоз у полиплоидов и их плодовитость. Роль полиплоидии в эволюции. Особенности полиплоидных форм растений. Причины сравнительной редкости полиплоидии у животных.

28. Аллополиплоидия. Особенности мейоза у аллоплоидов. Получение плодовитых аллоплоидов.

29. Анеуплоидия. Возможные причины появления анеуплоидов. Использование для генетического анализа. Гаплоидия.

30. Генные мутации и множественный аллелизм. Примеры. Молекулярные основы мутаций. К каким последствиям может привести выпадение (или вставка) из молекулы ДНК одного нуклеотида, замена одного нуклеотида?

31. Внутривхромосомные и межхромосомные перестройки. Механизм их возникновения. Значение. Эффект положения.

32. Популяция. Определение понятия. Способы выявления генетической гетерогенности популяций. Закон Харди-Вайнберга. Пример расчета частот генов и генотипов с помощью закона Харди-Вайнберга.

33. Факторы популяционной динамики (мутации, отбор, дрейф генов, миграции).

34. Структура и функции гена.

35. Дифференциальная активность гена: дифференциальная репликация, транскрипция, дифференциальная трансляция.

36. Роль генетической информации на ранних этапах развития. Дифференцировка клеток. Тотипотентность ядер клеток.

37. Отдаленная гибридизация. Примеры использования отдаленной гибридизации в рыбоводстве. Наследование при отдаленной гибридизации.

38. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления. Нескрещиваемость видов.

39. Цитоплазматическая наследственность и ее особенности. Пластидная и митохондриальная наследственность. Молекулярные основы цитоплазматической наследственности.

40. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) и ее использование для получения гибридных семян.

41. У карпа ген L (светлая окраска тела) доминирует над геном l (обычная «темная» окраска тела – дикий тип). В гомозиготном состоянии ген L проявляет летальное действие, так что особи LL погибают на ранних стадиях личиночного развития. При скрещивании светлоокрашенных карпов между собой вскоре после перехода личинок на активное питание наблюдается большой отход (около 25 %). Из оставшихся потомков 2/3 имеет фенотип родителей и 1/3 «темную» окраску тела. Каковы генотипы родителей и потомства?

42. У карпа найдена рецессивная мутация, обуславливающая отсутствие брюшных плавников. Гетерозиготную по данному гену самку скрещивали с гомозиготным самцом, имеющим брюшные плавники.

1. Какое потомство получено от такого скрещивания?

2. Было проведено анализирующее скрещивание гетерозиготной самки с самцом, не имеющим брюшных плавников. Сколько разных генотипов и фенотипов получено от этого скрещивания?

3. Сколько разных типов гамет образует гетерозиготная особь?

43. У карасей альбинизм обусловлен рецессивной мутацией. Доминантный аллель этого гена вызывает развитие нормальной «темной» окраски тела. Самца нормальной окраски скрещивали с тремя самками. Самца нормальной окраски скрещивали с тремя самками. От скрещивания с первой самкой (альбиносом) получено S потомства нормальной окраски и S альбиносов; от скрещивания со второй самкой («темной») получено s нормально пигментированных рыб и j альбиносов; при скрещивании с третьей самкой («темной») альбиносов в потомстве не оказалось. Определить генотипы родителей.

44. У немецких карпов нормальная окраска тела доминирует над голубой, а нормальный тип чешуйного покрова над «разбросанным». Скрещивали нормальных по окраске с «разбросанными» чешуйным покровом самок с такими же по фенотипу самцами. Скрещивание дало s нормальных по окраске «разбросанных» карпов и j голубых «разбросанных». Укажите генотипы родителей и состав потомства.

45. У немецких карпов нормальная окраска тела доминирует над голубой, а нормальный тип чешуйного покрова над «разбросанным». Нормальная по обоим признакам самка скрещивалась с голубым самцом, имеющим

«разбросанную» чешую. Среди молодежи S часть оказалась нормальной по обоим признакам и S имела нормальную окраску и «разбросанный» тип чешуи. Каковы генотипы родительских форм? Каковы генотипы потомства? Объясните результаты.

46. У культурного карпа известно четыре основных типа чешуйного покрова, которые определяются сочетанием двух пар независимо наследующихся аутосомных генов. Чешуйчатые карпы имеют генотипы SSnn и Ssnn; «разбросанные» зеркальные карпы – ssnn, «линейные» зеркальные карпы – SSNn и SsNn и «голые», или «кожистые» карпы – ssNn. Ген N в гомозиготном состоянии вызывает гибель потомков на эмбриональных стадиях. Укажите состав потомства, полученного от скрещивания: а) двух чешуйчатых гетерозиготных карпов; б) двух «голых» карпов; в) двух «линейных» (гетерозиготных по гену S) карпов. Представьте результаты скрещиваний с использованием решетки Пеннета.

47. У карпов обычная «темная» окраска тела доминирует над голубой, а карликовость – над нормальным темпом роста. Кроме того, рецессивной мутацией является наличие добавочного преданального плавника. Гены ло кализованы в разных группах сцепления. Икра тригетерозиготных самок F1 была оплодотворена спермой самца, имеющего все признаки в рецессивном состоянии. Было получено 4000 сеголетков.

1. Сколько разных типов гамет может образоваться у самки F1?

2. Сколько разных генотипов получено при анализирующем скрещивании (напишите схему этого скрещивания)?

3. Сколько разных фенотипов было в F2?

4. Сколько сеголетков F2 имели все доминантные признаки?

5. Сколько сеголетков F2 имели все признаки в рецессивном состоянии?

48. У культурного карпа известно четыре основных типа чешуйного покрова, которые определяются сочетанием двух пар независимо наследующихся генов. Чешуйчатые карпы имеют генотипы SSnn и Ssnn; «разбросанные» зеркальные карпы – ssnn, «линейные» зеркальные карпы – SSNn и SsNn и «голые», или «кожистые» карпы – ssNn.

Эмбрионы, являющиеся доминантными гомозиготами по гену N, нежизнеспособны, гибнут в конце эмбрионального периода развития. При скрещивании дигетерозиготных самок с «голыми» самцами было получено 75000 личинок.

1. Сколько разных типов гамет продуцирует самка?
2. Сколько типов гамет образуется у самца?
3. Сколько разных генотипов образуется при этом скрещивании?
4. Сколько из них будет жизнеспособными?
5. Сколько эмбрионов погибает перед выклевом?
6. Покажите анализирующие скрещивания, с помощью которых можно выделить гомо- и гетерозиготных (по гену S) производителей среди чешуйчатых и линейных особей.

49. У карпов нормальная окраска тела доминирует над голубой, а карликовость – над нормальным темпом роста. Кроме того, рецессивной мутацией является наличие добавочного преданального плавника. Тригетерозиготную самку F1 скрещивали с гомозиготным самцом-карликом нормальной окраски, имеющим добавочный преданальный плавник. Получено 20000 сеголетков.

1. Сколько разных типов гамет продуцируют особи F1?
2. Сколько разных генотипов получено в результате анализирующего скрещивания (в F₂)?
3. Сколько разных фенотипов было в F₂?
4. Сколько сеголетков имели все признаки в доминантном состоянии?
5. Сколько сеголетков будет карликами нормальной окраски и с добавочным плавником?

50. У живородящей рыбки медаки описан рецессивный ген i, вызывающий альбинизм. Доминантный аллель этого же гена I обуславливает нормальную пигментацию. Известна также другая пара аутосомных генов B и b, контролирующая развитие меланофоров, так что особи генотипов BB и Bb являются «темными», а bb – светлыми. Проведено скрещивание самки альбиноса iibb с самцом дикого типа IBB – «темными». В F₂ обнаружены следующие категории потомков: «темные» (315 экз.), светлые (106 экз.), альбиносы (143 экз.). К какому из известных распределений соответствует данное расщепление? Какой тип взаимодействия генов имеет место в данном случае?

51. У золотой рыбки прозрачность кожных покровов зависит от сочетания двух пар генов T и N. Ген N обуславливает нормальный тип кожного покрова, а ген T подавляет действие гена N. Кроме того, ген T в гомозиготном состоянии определяет сплошную прозрачность, а в гетерозиготном – мозаичную прозрачность. Двойной рецессив обуславливает сетчатую прозрачность. Ген t – рецессивный и эпистатического действия на ген N не оказывает.

Скрещивали самцов ttNN с самками TTnn (укажите фенотипы). Было получено 15 рыбок F₁, от скрещивания которых между собой было получено еще 320 рыбок.

1. Сколько особей F₁ имели мозаичную прозрачность?
2. Сколько разных фенотипов было в F₂?
3. Сколько особей F₂ имели мозаичную прозрачность?
4. Сколько особей F₂ имели сплошную прозрачность?
5. Сколько типов гамет продуцировали особи F₁?

52. У алеутских (темно-коричневых) норок окраска меха обусловлена наличием в генотипе доминантного гена P. У серебристо-голубых норок окраска обусловлена наличием в генотипе доминантного гена A. Присутствие в генотипе доминантных генов P и A – обуславливает коричневую (стандартную) окраску, а двойной рецессив – сапфировую.

При скрещивании гетерозиготных норок F₁, имеющих коричневую (стандартную) окраску, с сапфировыми норками было получено 40 щенят F₂.

1. Сколько разных фенотипов может быть получено при таком скрещивании?

2. Сколько норок FВ должно иметь алеутскую (темно-коричневую) окраску меха?
3. Сколько норок FВ должно иметь серебристо-голубую окраску?
4. Сколько различных типов гамет продуцировали норки F1?

53. У золотой рыбки прозрачность кожных покровов зависит от сочетания двух пар независимо наследуемых генов Т и N. Ген N обуславливает нормальный тип кожного покрова, а ген Т подавляет действие гена N. Кроме того, ген Т в гомозиготном состоянии определяет сплошную прозрачность, а в гетерозиготном – мозаичную прозрачность.

Двойной рецессив обуславливает сетчатую прозрачность. Ген t – рецессивный и эпистатического действия на ген N не оказывает. Скрещивали самок F1 с самцами, имеющими сетчатую прозрачность. Было получено 96 рыбок FВ.

1. Сколько типов гамет продуцировали самки F1?
2. Сколько генотипов может образоваться при таком скрещивании?
3. Сколько фенотипов может образоваться при таком скрещивании?
4. Сколько рыбок будут иметь такой же фенотип, как и самки F1?
5. Сколько рыбок FВ будут гомозиготными по обоим генам?

54. Предположим, что число позвонков у ряпушки зависит от двух пар генов с однозначным кумулятивным действием (наследование данного признака носит более сложный характер, чем в схеме предлагаемой задачи). Минимальное количество туловищных позвонков у ряпушки 30 (генотип a1 a1 a2 a2). Максимальное – 34 (генотип A1 A1 A2 A2). От скрещивания гетерозиготных особей получено 80 потомков.

1. Сколько типов гамет может образовать гетерозиготная особь?
2. Сколько разных фенотипов будет получено при таком скрещивании?
3. Сколько потомков должно иметь такое же количество туловищных позвонков, как и гетерозиготные особи?

4. Сколько потомков должно иметь большее число позвонков, чем родители?
5. Сколько особей F2 будет иметь меньшее число позвонков, чем родители?

55. Предположим, что у ряпушки число жаберных тычинок на первой жаберной дуге зависит от взаимодействия двух пар полимерных генов, имеющих однозначное действие и кумулятивный эффект (наследование данного признака носит более сложный характер, чем в предлагаемой задаче). Генотип ряпушки S1S1S2S2 обуславливает наличие 47 жаберных тычинок, а генотип s1s1s2s2 - 39 тычинок. Скрещивали доминантных гомозиготных ряпушек с

дигетерозиготными особями F1. В FВ было получено 1200 рыбок.

1. Сколько жаберных тычинок имели ряпушки F1?
2. Сколько разных генотипов было в FВ?
3. Чему равно максимальное количество жаберных тычинок у ряпушек FВ?
4. Сколько рыбок должно иметь такое число тычинок?
5. При скрещивании рыбки из F1 с рецессивной гомозиготой было получено еще 600 рыбок. Сколько тычинок на первой жаберной дуге у этого потомства?

56. У томатов округлая форма плода О доминантна по отношению к плоской о, одиночные цветки S доминантны по отношению к цветкам, собранным в соцветие s, и признак опушения плода р рецессивен по отношению к неопушенному Р. Все три гена находятся во второй хромосоме.

Скрещивали линии томатов с гладкими округлыми плодами и единичными цветками с томатами, имеющими опушенные плоские плоды и цветки, собранные в соцветия. В F1 было получено 20 растений, в результате самоопыления которых завязалось 600 семян. Все они были всхожими.

1. Сколько разных типов гамет может образовать растение F1?
2. Сколько растений F1 будут иметь все три признака в доминантном состоянии?
3. Сколько разных генотипов образуется в F2?

4. Сколько разных фенотипов будут иметь растения F2?
5. Сколько растений F2 будут иметь все три признака в рецессивном состоянии?
57. Ген А и В сцеплены и обнаруживают 40% перекреста. Каковы будут генотипы особей от скрещивания АВab и abab? Каково будет процентное отношение всех полученных в этом скрещивании генотипов?
58. У одомашненной линии рыбки платипецилии гомогаметным полом является мужской. Ген Sp и sp – аллельные и находятся в Y-хромосоме. Ген Sp – доминантный, определяет пятнистую окраску, а ген sp – рецессивный, определяет одноцветную окраску. Скрещивается пятнистая самка с одноцветным самцом (укажите генотипы). Каковы будут F1 и F2?
59. У небольшой рыбки *Aplocheilus lineatus* из отр. *Ciprinodontiformes* пол наследуется по типу дрозофилы. Пара аллелей R и r, обуславливающих окраску тела, локализована в обеих половых хромосомах как X, так и Y. Красный цвет является доминантным, а белый рецессивным. Спаривалась белая самка с красным гомозиготным самцом. Укажите состав потомства в F1 и F2?
60. Поставлено скрещивание самки, гетерозиготной по двум ферментам А и В (генотип АА1 ВВ1), с гомозиготным самцом ААВВ. В потомстве от данного скрещивания получено: 53 особи, гетерозиготных по обоим признакам; 68 особей, гомозиготных по обоим генам; 12 гетерозигот по гену А и 9 гетерозигот по гену В. Можно ли на основании характера расщепления сделать заключение о сцеплении генов А и В? Если да, то определите процент рекомбинаций между генами.
61. В свободно скрещивающейся популяции азовоморского анчоуса обнаружено два аллеля гена фермента лактатдегидрогеназы А и А1. Частота гена А1 равна 0,1. Определите частоту другого гена и ожидаемое отношение генотипов в данной популяции.
62. У золотой рыбки ген Т в гомозиготном состоянии определяет сплошную прозрачность кожных покровов, а в гетерозиготном – мозаичную. Рецессивный ген обуславливает сетчатую прозрачность. В выборке из 100 особей было обнаружено 66 рыбок со сплошной прозрачностью, 6 – с сетчатой, 28 мозаиков. Определите частоты генов Т и t и генотипов в популяции. Соответствует ли это отношение теоретически ожидаемому, рассчитанному по формуле Харди-Вайнберга?
63. У шпрота *Spratus spratus* обнаружено два типа белков-трансферринов TfA и TfB. Наследование кодоминантное. При анализе выборки, взятой из одной панмиктической популяции, оказалось, что из 2400 особей 864 имели TfA (генотип АА), 384 экз. TfB (генотип ВВ), остальные были гетерозиготными.
1. Определите частоту разных генотипов в популяции?
 2. Какова частота гена А?
 3. Какова частота гена В?
 4. Какой процент рыб будет в четвертом поколении гетерозиготными (при условии, что популяция находится в состоянии равновесия)?
 5. Какова частота гена В в пятом поколении?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Предмет и методы селекции, ее связь с другими науками.

2. История селекции. Работы первых зарубежных селекционеров. История селекции в России.
3. Порода, сорт или штамм. Приведите примеры.
4. Цели селекции прудовых рыб (каarp, форель, растительноядные рыбы, осетровые и др). Селекция декоративных видов рыб.
5. Цели селекции озерно-речных рыб, проходных и морских рыб, разводимых человеком.
6. Селекционно-генетические мероприятия в промысловом рыбном хозяйстве.
7. Особенности наследования и методы изучения количественных признаков, их значение и селекции.
8. Показатель наследуемости (h^2), методы его определения; значение в селекции.
9. Показатель наследуемости (h^2), способы его повышения. Повторяемость признаков.
10. Продуктивность рыб как селекционный признак. Сложности селекции. Корректировка показателей. Нормированное отклонение. Как лучше выращивать сравнимый селекционный материал: в одном пруду или в разных, чтобы не ошибиться при оценке? Почему?
11. Жизнеспособность рыб и устойчивость к заболеваниям. Селекционные программы. Сложности селекции по этим признакам.
12. Особенности селекции на эффективность использования корма и по пищевой ценности. Какие формы отбора можно применить при селекции по этим признакам?
13. Особенности признаков, определяющих воспроизводительную способность рыб. Их использование в селекции
14. Морфологические и физиологические признаки рыб. Их использование в селекции.
15. Биологические особенности рыб как объектов селекции.
16. Понятие об инбридинге. Инбредная депрессия. Генетические причины падения жизнеспособности при инбридинге.
17. Тесный инбридинг, умеренный инбридинг. Использование инбридинга в селекции. Коэффициент инбридинга.
18. Аутбридинг. Синтетическая селекция.
19. Типы скрещивания (воспроизводительное, вводное, поглотительное, альтернативное, промышленное и др). Для каких целей они применяются?
20. Отдаленная гибридизация, ее использование в селекции и разведении.
21. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления.
22. Гетерозис. Гипотезы, объясняющие это явление.
23. Промышленная гибридизация в рыбоводстве (примеры). Условия ее проведения.
24. Комбинационная способность (общая и специфическая). Реципрокная периодическая селекция. Для каких целей их используют?
25. Отбор как метод селекции. Формы и методы отбора.
26. Массовый отбор, эффективность, интенсивность и напряженность отбора, селекционный дифференциал. Формула расчет эффективности селекции.
27. Коррелированные последствия отбора. Как их избежать?
28. Расчет эффективности селекции за одно и несколько поколений.
29. Способы увеличения эффективности отбора.
30. Формы индивидуального отбора.
31. Как организовать отдельную оценку самок и самцов рыб по качеству их потомства? В каком возрасте проводится окончательная оценка? Почему?
32. Комбинированный отбор.
33. Требования к условиям выращивания рыб при селекции.

34. Индуцированный гиногенез у рыб. Методы получения диплоидного индуцированного гиногенеза у рыб.
Направления использования в селекции.
35. Генетические и рыбоводно-биологические особенности гиногенетических потомств рыб.
36. Основные направления практического использования индуцированного гиногенеза в селекции рыб.
37. Индуцированный андрогенез у рыб. Основные направления его практического использования.
38. Индуцированный мутагенез у рыб. Влияние мутагенов на прудовых рыб. Использование в селекции.
39. Регуляция пола у рыб. Использование в рыбоводстве.
40. Получение стерильных рыб. Экспериментальная полиплоидия. Практическое использование в рыбоводстве
41. Внутрипородная структура в рыбоводстве.
42. Биотехника выращивания ремонта и производителей карпа. Летний нагул. Зимовка. Нормативы.
43. Основные пути организации племенного дела в карповодстве.
44. Мечение племенных рыб. Способы мечения. Назначение меток.
45. Анестезирование племенных рыб. Приготовление рабочих растворов.
46. Принципы формирования маточных стад в репродукторах и промышленных рыбхозах.
47. Бонитировка производителей и старших групп ремонта.
48. Схема селекции и характеристика украинских пород карпа. Внутрипородная структура, сравнительная характеристика разных пород и внутрипородных типов украинских карпов.
49. Схема создания и характеристика ропшинского карпа.
50. Рыбоводно - биологическая характеристика парского карпа. Схема его создания.
51. Селекция среднерусского карпа, достигнутые результаты. Схема селекции.
52. Селекция черепетского рамчатого и черепетского чешуйчатого карпов, полученные результаты. Схема селекции.
53. Схема селекции сарбоянского карпа, сравнительная характеристика разных породных типов.
54. Схема селекции ангелинского (зеркального и чешуйчатого) краснухоустойчивого карпа и их рыбоводно-биологическая характеристика.
55. Селекционные работы с форелью.
56. Селекционные работы с растительноядными, сиговыми и осетровыми рыбами.

Приложение № 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Предмет генетики. Основные разделы современной генетики. Место генетики в биологических науках.
2. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.
3. Митоз и его биологическое значение.
4. Хромосомы как материальные носители наследственности. Парность и индивидуальность хромосом. Репродукция хромосом.
5. Гигантские хромосомы. Хромосомы типа «ламповых щеток». Функциональные изменения хромосом в онтогенезе.
6. Морфология и структура хромосом. Эухроматин и гетерохроматин.
7. Мейоз и его биологическое значение. Особенности мейоза при образовании мужских и женских гамет у рыб.
8. Сущность и механизмы оплодотворения. Понятие о гапло- и диплофазе.
9. Формы размножения у различных организмов. Партеногенез, гиногенез и андрогенез. Особенности наследования при разных формах размножения у различных организмов. Перспективы использования для генетики и селекции.
10. Основные положения хромосомной теории наследственности.
11. Понятие о признаках и свойствах. Правила записи скрещивания. Чистые линии.
12. Гибридологический анализ, его особенности и использование в генетике и селекции. Общебиологическое значение менделизма.
13. Первый и второй законы Менделя. Их объяснение на основе хромосомной теории наследственности. Условия для выполнения второго закона Менделя.
14. Аллелизм. Понятие о гомо- и гетерозиготности, доминантности и рецессивности, фенотипе и генотипе. Правило чистоты гамет.
15. Аллелизм. Наследование при взаимодействии аллельных генов.
16. Реципрокные скрещивания. Возвратное и анализирующее скрещивания. Примеры. Их использование при генетическом анализе.
17. Третий закон Менделя. Формулы для числа фено- и генотипических классов. Цитологические основы ди- и полигибридного расщепления.
18. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.
19. Множественное (плейотропное) действие генов. Наследование чешуйного покрова у карпа. Плейотропное действие генов чешуи.
20. Признаки качественные и количественные. Особенности наследования количественных признаков и их значение для селекции.
21. Наследование сцепленных генов. Определение групп сцепления и его значение для селекции.
22. Перекрест хромосом и его цитологические основы. Перекрест хромосом у карпа.
23. Определение расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на перекрест. Эволюционное значение рекомбинаций генов.
24. Генетические и цитологические карты хромосом и их значение.
25. Биологический смысл полового размножения. Классификация признаков пола.
26. Половые хромосомы у животных, человека и рыб. Механизм определения пола.
27. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Наследование генов, находящихся в половых хромосомах у рыб.

28. Важнейшие генетические теории определения пола. Нарушения в балансе половых хромосом у человека, их причины и последствия.
29. Развитие пола в онтогенезе и нарушения в развитии пола (интерсексы, гинандоморфы).
30. Проблема искусственного регулирования соотношения полов у животных, в т.ч. у рыб. Переопределение пола в онтогенезе.
31. Химическая структура нуклеиновых кислот. Репликация молекулы ДНК.
32. Репликация, транскрипция, трансляция. Обратная транскрипция.
33. Генетический код и его свойства. Синтез белка. Универсальность генетического кода.
34. Современное представление о строении и функциях генов. Цистроны, сайты, интроны, экзоны и др.
35. Понятие о мутационной и модификационной изменчивости. Адаптивные модификации и их значение в онтогенезе и филогенезе. Значение воспитания. Методы изучения модификационной изменчивости.
36. Мутационная изменчивость. Спонтанный мутагенез. Значение соматических и генеративных мутаций в эволюции и селекции. Какие типы мутаций у рыб Вы знаете?
37. Классификация мутаций по их появлению в фенотипе.
38. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа.
39. Хромосомные мутации, эффект положения генов в хромосоме.
40. Генные мутации и множественный аллелизм. Молекулярные основы мутаций.
41. Полиплоидия (автополиплоидия). Использование полиплоидии в селекции.
42. Полиплоидия (амфиплоидия). Использование в селекции.
43. Полиплоидия у рыб и других животных.
44. Гетероплоидия.
45. Характеристика индуцированных мутаций. Понятие о мутагенах. Возможность использования их в селекционной работе.
46. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Вавилова Н.И. и его значение.
47. Генетические основы дифференцировки органов и тканей. Дифференциальная активность генов.
48. Функции гена. Генотип и фенотип в широком смысле слова. Экспрессивность и пенетрантность. Норма реакции.
49. Дискретность онтогенеза. Критические стадии. Возможность управления онтогенезом.
50. Понятие о популяции. Вид и популяция как важнейшие естественные категории. Типы изоляции популяций. Генетическая структура популяций.
51. Генетическая структура популяции в связи со способом размножения.
52. Факторы генетической динамики популяций. Мутации. Дрейф генов. Миграции. Скорость действия отбора в популяции.
53. Наследование через цитоплазму. Гены пластид и митохондрий, ЦМС.
54. Наследование через цитоплазму. Плазмиды, профаги, паразиты и симбионты.
55. Генетическая инженерия. Химический и ферментативный синтез генов. Использование «вектора». Перспективы использования в аквакультуре.
56. Предмет и методы селекции, ее связь с другими науками.
57. История селекции. Работы первых зарубежных селекционеров. История селекции в России.
58. Порода, сорт или штамм. Примеры.
59. Цели селекции прудовых рыб (карп, форель, р/я рыбы и др.). Селекция декоративных видов рыб.

60. Цели селекции озерно-речных, проходных и морских рыб, разводимых человеком.
61. Селекционно-генетические мероприятия в промысловом рыбном хозяйстве.
62. Биологические особенности рыб как объектов селекции.
63. Понятие об инбридинге. Инбредная депрессия. Генетические причины падения жизнеспособности при инбридинге.
64. Использование инбридинга в селекции. Коэффициент инбридинга.
65. Аутбридинг. Синтетическая селекция. Типы скрещиваний.
66. Отдаленная гибридизация, ее использование в селекции и разведении.
67. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления.
68. Гетерозис. Гипотезы, объясняющие это явление.
69. Промышленная гибридизация в рыбоводстве. Условия ее проведения.
70. Комбинационная способность (общая и специфическая). Реципрокная периодическая селекция.
71. Отбор как метод селекции. Формы и методы отбора.
72. Массовый отбор. Эффективность, интенсивность и напряженность отбора. Селекционный дифференциал.
73. Коррелированные последствия отбора. Как их избежать?
74. Расчет эффективности селекции за одно и несколько поколений.
75. Способы увеличения эффективности отбора.
76. Формы индивидуального отбора.
77. Как организовать оценку качества самок и самцов по качеству их потомства?
78. Комбинированный отбор.
79. Требования к условиям выращивания рыб при селекции.
80. Индуцированный гиногенез у рыб. Методы получения диплоидного индуцированного гиногенеза у рыб.
81. Генетические и рыбоводно-биологические особенности гиногенетических потомств. Основные направления практического использования индуцированного гиногенеза в селекции рыб.
82. Индуцированный андрогенез у рыб. Перспективы его использования в аквакультуре.
83. Регуляция пола у рыб. Использование в рыбоводстве.
84. Получение стерильных рыб. Экспериментальная полиплоидия. Практическое использование в аквакультуре.
85. Внутрипородная структура в рыбоводстве.
86. Показатель наследуемости (h^2), методы его определения.
87. Мечение племенных рыб.
88. Методы генетического маркирования племенного материала. 38. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа.
39. Хромосомные мутации, эффект положения генов в хромосоме.
40. Генные мутации и множественный аллелизм. Молекулярные основы мутаций.
41. Полиплоидия (автополиплоидия). Использование полиплоидии в селекции.
42. Полиплоидия (амфиплоидия). Использование в селекции.
43. Полиплоидия у рыб и других животных.
44. Гетероплоидия.
45. Характеристика индуцированных мутаций. Понятие о мутагенах. Возможность использования их в селекционной работе.
46. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Вавилова Н.И. и его значение.
47. Генетические основы дифференцировки органов и тканей. Дифференциальная активность генов.

48. Функции гена. Генотип и фенотип в широком смысле слова. Экспрессивность и пенетрантность. Норма реакции.
49. Дискретность онтогенеза. Критические стадии. Возможность управления онтогенезом.
50. Понятие о популяции. Вид и популяция как важнейшие естественные категории. Типы изоляции популяций. Генетическая структура популяций.
51. Генетическая структура популяции в связи со способом размножения.
52. Факторы генетической динамики популяций. Мутации. Дрейф генов. Миграции. Скорость действия отбора в популяции.
53. Наследование через цитоплазму. Гены пластид и митохондрий, ЦМС.
54. Наследование через цитоплазму. Плазмиды, профаги, паразиты и симбионты.
55. Генетическая инженерия. Химический и ферментативный синтез генов. Использование «вектора». Перспективы использования в аквакультуре.
56. Предмет и методы селекции, ее связь с другими науками.
57. История селекции. Работы первых зарубежных селекционеров. История селекции в России.
58. Порода, сорт или штамм. Примеры.
59. Цели селекции прудовых рыб (карп, форель, р/я рыбы и др.). Селекция декоративных видов рыб.
60. Цели селекции озерно-речных, проходных и морских рыб, разводимых человеком.
61. Селекционно-генетические мероприятия в промысловом рыбном хозяйстве.
62. Биологические особенности рыб как объектов селекции.
63. Понятие об инбридинге. Инбредная депрессия. Генетические причины падения жизнеспособности при инбридинге.
64. Использование инбридинга в селекции. Коэффициент инбридинга.
65. Аутбридинг. Синтетическая селекция. Типы скрещиваний.
66. Отдаленная гибридизация, ее использование в селекции и разведении.
67. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления.
68. Гетерозис. Гипотезы, объясняющие это явление.
69. Промышленная гибридизация в рыбоводстве. Условия ее проведения.
70. Комбинационная способность (общая и специфическая). Реципрокная периодическая селекция.
71. Отбор как метод селекции. Формы и методы отбора.
72. Массовый отбор. Эффективность, интенсивность и напряженность отбора. Селекционный дифференциал.
73. Коррелированные последствия отбора. Как их избежать?
74. Расчет эффективности селекции за одно и несколько поколений.
75. Способы увеличения эффективности отбора.
76. Формы индивидуального отбора.
77. Как организовать оценку качества самок и самцов по качеству их потомства?
78. Комбинированный отбор.
79. Требования к условиям выращивания рыб при селекции.
80. Индуцированный гиногенез у рыб. Методы получения диплоидного индуцированного гиногенеза у рыб.
81. Генетические и рыбоводно-биологические особенности гиногенетических потомств. Основные направления практического использования индуцированного гиногенеза в селекции рыб.
82. Индуцированный андрогенез у рыб. Перспективы его использования в аквакультуре.
83. Регуляция пола у рыб. Использование в рыбоводстве.

84. Получение стерильных рыб. Экспериментальная полиплоидия. Практическое использование в аквакультуре.

85. Внутривидовая структура в рыбоводстве.

86. Показатель наследуемости (h^2), методы его определения.

87. Мечение племенных рыб.

88. Методы генетического маркирования племенного материала.