Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 31.08.2023 12:05:01
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра биологии, экологии и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Семенов Александр Алексеевич

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Генетика»

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)
«Биология» и «География»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 1 от 30.08.2022 г.
Заседания кафедры биологии, экологии
и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления
образовательных программ
_____ Н.А. Доманина

Самара 2022

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Генетика» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой «Биология» и «География» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом индикаторами компетенций:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов.

Результаты обучения: знает предмет изучения генетики; генетическую терминологию и символику; методы генетического анализа; законы Г. Менделя; анализирующее скрещивание; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование, хромосомную теорию наследственности; закон Т. Моргана, механизмы определение пола; наследование сцепленное с полом; модификационную изменчивость и ее закономерность; комбинативную и мутационную изменчивости; типы и виды мутаций; классификацию мутагенов; эволюционное значение модификаций и мутаций; закон Харди-Вайнберга; значение генетики для других наук и практики; меры профилактики наследственных заболеваний человека и защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами; способы решения и оформления задач по молекулярной генетике; генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование, в том числе сцепленное с полом; закон Харди-Вайнберга, анализ родословных.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет.

Оборудование: не предусмотрено.

Инструменты: не предусмотрены.

Расходные материалы: бумага, картридж.

Доступ к дополнительным справочным материалам: таблица генетического кода.

Нормы времени: 90 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая компетенция:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов.

Проверяемый образовательный результат:

знает предмет изучения генетики; генетическую терминологию и символику; методы генетического анализа; законы Г. Менделя; анализирующее скрещивание; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование, хромосомную теорию наследственности; закон Т. Моргана, механизмы определение пола; наследование сцепленное с полом; модификационную изменчивость и ее закономерность; комбинативную и мутационную изменчивости; типы и виды мутаций; классификацию мутагенов; эволюционное значение модификаций и мутаций; закон Харди-Вайнберга; значение генетики для других наук и практики; меры профилактики наследственных заболеваний человека и защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами.

Тип (форма) задания: тест.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

1. Выберите один или несколько верных ответов из предложенных:

1.1. Предмет изучения генетики: а) наследственность; б) изменчивость; в) дискретность; г) открытость.

1.2. Метод генетики, который заключается в составлении и анализе родословных с целью установления закономерностей наследственной передачи нормальных и патологических признаков: а) гибридологический; б) цитогенетический; в) генеалогический; г) близнецовый.

1.3. Не является законом Г. Менделя: а) единообразия гибридов первого поколения; б) расщепления; в) независимого наследования; г) сцепленного наследования.

1.4. Анализирующее скрещивание проводят с целью: а) определения генотипа особи; б) получения гибридов; в) выявления патологических признаков; г) выведения новых штаммов микроорганизмов.

1.5. Тип взаимодействия аллельных генов при наследовании групп крови у человека системы АВ0: а) неполное доминирование; б) комплементарность; в) множественный аллелизм; г) полимерия.

1.6. Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором один ген полностью подавляет действие другого: а) полное доминирование; б) сверхдоминирование; в) эпистаз; г) кодоминирование.

1.7. Не является положением хромосомной теории наследственности: а) клетка происходит только путем деления материнской клетки; б) гены находятся в хромосомах; в) аллели генов занимают одинаковые локусы в гомологичных хромосомах; г) сцепление между генами может нарушаться в результате кроссинговера.

1.8. Механизм определения пола у человека: а) прогамный; б) сингамный; в) эпигамный; г) метагамный.

1.9. Гомогаметный пол у птиц: а) мужской; б) женский; в) оба пола; г) нет правильного ответа.

1.10. Является закономерностью модификационной изменчивости: а) наследование по каждой паре признаков идет независимо друг от друга; б) гены, локализованные в одной хромосоме наследуются совместно; в) особи со средним значением признака встречаются чаще, чем с крайними значениями; г) генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов.

1.11. Изменчивость, затрагивающая только фенотип, имеет приспособительный характер и по наследству не передается: а) модификационная; б) комбинативная; в) мутационная; г) генотипическая.

1.12. Мутация, в результате которой рождаются люди с синдромом Дауна: а) генная делеция; б) хромосомная инверсия; в) геномная анеуплоидия; г) это не результат мутации.

1.13. Один из самых распространенных в селекции химических мутагенов: а) ионизирующее излучение; б) вирус табачной мозаики; в) колхицин; г) транспозоны.

1.14. Материал для естественного отбора: а) мутации; б) модификации; в) популяционные волны; г) изоляция.

1.15. Авторы генетического закона: «Частота генотипов по определенному гену в популяции остается постоянной в ряду поколений»: а) Г. Мендель и Г. Харди; б) Т. Морган и В. Вайнберг; в) Н.И. Вавилов и С.С. Четвериков; г) Г. Харди и В. Вайнберг.

2. Вставьте пропущенное слово или словосочетание:

2.1. … – совокупность всех признаков организма.

2.2. Форма одного и того же гена – …

2.3. Взаимодействие неаллельных генов, при котором один ген дополняет действие другого, называется …

2.4. Процесс возникновения мутаций называется …

2.5. Клетка, у которой гомологичные хромосомы несут различные аллели того или иного гена, называется …

2.6. «Гибридная сила» или …

3. Дайте развернутый ответ:

3.1. Значение генетики для других наук и практики.

3.2. Меры профилактики наследственных заболеваний человека и защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами.

Оценочный лист к типовому заданию (модельный ответ):

1. Выберите один или несколько правильных ответов из предложенных:

Номер задания	Верный ответ
1.1	а, б
1.2	в
1.3	г
1.4	а
1.5	в
1.6	в
1.7	а
1.8	б
1.9	а
1.10	в
1.11	а
1.12	в
1.13	в
1.14	а
1.15	г

Критерии оценки: за каждый верный ответ начисляется по 0,25 балла. Максимальное количество баллов – 4.

2. Вставьте пропущенное слово или словосочетание:

2.1. Фенотип – совокупность всех признаков организма.

2.2. Форма одного и того же гена – аллель.

2.3. Взаимодействие неаллельных генов, при котором один ген дополняет действие другого, называется комплементарность.

2.4. Процесс возникновения мутаций называется мутагенезом.

2.5. Клетка, у которой гомологичные хромосомы несут различные аллели того или иного гена, называется гетерозигота.

2.6. «Гибридная сила» или гетерозис.

Критерии оценки: за каждый верный ответ начисляется по 0,5 балла. Максимальное количество баллов – 4.

3. Дайте развернутый ответ:

3.1. Значение генетики для других наук и практики: теоретическая основа для селекции; понимание природы генетических заболеваний; изучение мутагенной активности разнообразных агентов, используемых человеком; сохранение генофонда растений и животных; методологическая основа синтетической теории эволюции.

3.2. Меры профилактики наследственных заболеваний человека и защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами: медико-генетическое консультирование; здоровый образ жизни; избегание воздействий мутагенных факторов; сохранение и увеличение площадей лесных массивов; сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу, в водоемы и в почву; внедрение безотходных производств; отказ в сельском хозяйстве от использования ядохимикатов и переход на биологические меры борьбы с вредителями.

Критерии оценки: за каждый пункт верного ответа начисляется по 0,25 балла. Максимальное количество баллов – 3.

Проверяемый образовательный результат:

знает способы решения и оформления задач по молекулярной генетике; генетических задач на моно- и дигибридное скрещивание; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование, в том числе сцепленное с полом; закон Харди-Вайнберга, анализ родословных.

Тип (форма) задания: решение генетических задач.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Решите генетические задачи:

1. Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид в норме, имеет следующий порядок нуклеотидов: А – А – А – А – Ц – Г – Т – Г – Т. Во время репликации произошла инверсия триплета АЦГ. Определите структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК, в норме и после мутации. (1 балл)

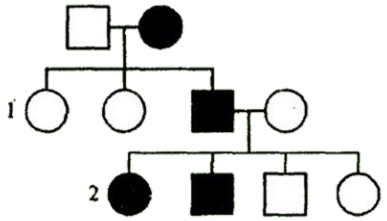
2. Способность человека ощущать горький вкус фенилтиомочевины (ФТМ) – доминантный признак, ген которого (Т) локализован в 17-й аутосоме. В семье мать и дочь ощущают вкус ФТМ, а отец и сын не ощущают. Определите генотипы всех членов семьи. (1 балл)

3. У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с дигетерозиготным самцом? (2 балла)

4. У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей? Дети, с какими группами крови могли бы еще родиться в этой семье? (2 балла)

5. У лошадей действие генов вороной (А) и рыжей масти (а) проявляется только в отсутствие доминантного гена В. Если он присутствует, то окраска белая. Какое потомство получится при скрещивании между собой белых лошадей с генотипом АаВв? (4 балла)

6. Катаракта и полидактилия (многопалость) вызываются доминантными аллелями двух генов, расположенных в одной паре аутосом. Женщина унаследовала катаракту от отца, а многопалость – от матери. Определите вероятность рождения у них здорового ребенка, если кроссинговер между генами катаракты и полидактилии составляет 20%. (4 балла)



7. В популяции беспородных собак г. Самары было найдено 245 животных коротконогих и 24 с нормальными ногами. Коротконогость у собак – доминантный признак (А), нормальная длина ног – рецессивный (а). Определите частоту аллелей А и а и генов АА, Аа и аа в данной популяции. (3 балла)

8. На основании родословной установите характер наследования признака, генотипы детей в первом и во втором поколениях. (2 балла)

Оценочный лист к типовому заданию (модельный ответ):

Решение генетических задач:

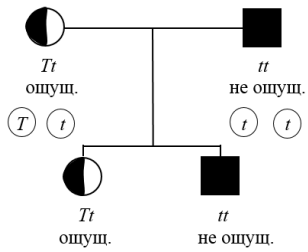
1. Дано:	Решение:
Участок молекулы ДНК: А – А – А – А – Ц – Г – Т – Г – Т Триплет АЦГ перевернулся на 180°С	ДНК (норм.): А – А – А – А – Ц – Г – Т – Г – Т и-РНК: У – У – У – У – Г – Ц – А – Ц –А Белок: Фен – Цис – Тре

Определить: структура белка до и после изменения?	ДНК (изм.): А – А – А – Г – Ц – А – Т – Г – Т и-РНК: У – У – У – Ц – Г – У – А – Ц –А Белок: Фен – Арг – Тре

Ответ: после мутации в полипептидной цепи вместо аминокислоты цистеин встает аргинин.

Критерии оценки: верно записана последовательность нуклеотидов в и-РНК в первом и во втором случае – 0,25 балла; верно определена последовательность аминокислот в нормальной полипептидной цепи – 0,25 балла; верно записана последовательность нуклеотидов в мутантной ДНК – 0,25 балла; верно определена последовательность в мутантной полипептидной цепи – 0,25 балла. Максимальное количество баллов – 1.

2. Дано: *Т* – ощущает ФТМ *t* – не ощущает ФТМ } в 17-й аут. Мать и дочь – ощущают Отец и сын – не ощущают	Решение:
Определить: генотипы Р и F – ?	



Ответ: генотипы матери и дочери – Tt; отца и сына – tt.

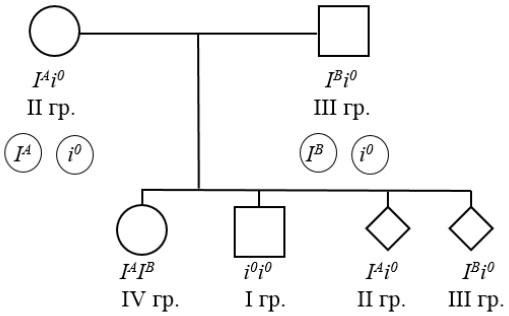
Критерии оценки: за каждый верно определенный генотип начисляется по 0,25 балла. Максимальное количество баллов – 1.

3. Дано: *А* – серое тело *а* – темное тело *В* – щетинки *в* – отсутствие щетинок Р: ♀ – желтая, без щетинок ♂ – дигетерозиготный	Решение: Р: ♀ *аавв* × ♂ *АаВв* ж., б/щ. с., щ. G: *ав* *АВ* *Ав* *аВ* *ав* F: *АаВВ* ; *Аавв* ; *ааВв* ; *аавв* с., щ. с., б/щ ж., щ. ж., б/щ
Определить: F – ?	

Ответ: в F получится по 25% серых с щетинками мух, серых без щетинок, желтых с щетинками и желтых без щетинок.

Критерии оценки: верно записаны генотипы и фенотипы родителей – 0,5 балла; верно записаны гаметы – 0,5 балла; верно определены генотипы и фенотипы потомства – 1 балл. Максимальное количество баллов – 2.

4. Дано: Мальчик – I группа крови Сестра – IV группа крови	Решение:
Определить: Группы крови Р и предполагаемых F – ?	



Ответ: у родителей II и III группы крови. В этой семье могли бы родиться еще дети со II и III группами крови.

Критерии оценки: верно определены генотипы родителей – 1 балл; верно определены генотипы всех детей – 1 балл. Максимальное количество баллов – 2.

5. Дано: *А* – вороная масть *а* – рыжая масть *В* – подавляет (белая масть) *в* – не подавляет Р: белой масти с генотипом *АаВв*	Решение: Р: ♀ АаВв × ♂ АаВв бел. бел.
Определить: F – ?	

F:

♀ \ ♂	*AB*	*Ab*	*aB*	*ab*
AB	*AABB* бел.	*AABb* бел.	*AaBB* бел.	*AaBb* бел.
Ab	*AABb* бел.	*Aabb* вор.	*AaBb* бел.	*Aabb* вор.
aB	*AaBB* бел.	*AaBb* бел.	*aaBB* бел.	*aaBb* бел.
ab	*AaBb* бел.	*Aabb* вор.	*aaBb* бел.	*aabb* рыж.

Ответ: в потомстве следует ожидать жеребят белой масти – 12/16, вороной – 3/16, рыжей – 1/16.

Критерии оценки: за каждую верно определенную пару генотипа и фенотипа потомства начисляется по 0,25 балла. Максимальное количество баллов – 4.

6. Дано:

А – катаракта
а – здоровый
В – полидактилия
в – нормальное число пальцев

сцеплены

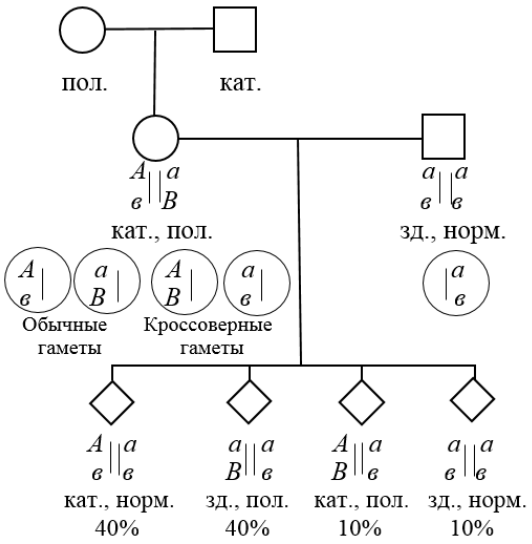
– катаракта (от отца), полидактилия (от матери)

– здоровый

Кроссинговер – 20%

Определить: F – ?

Решение:



Ответ: вероятность рождения здорового ребенка составляет 10%.

Критерии оценки: верно определены и записаны генотипы родителей – 1 балл; верно определены и записаны гаметы – 1 балл; верно определены генотипы и фенотипы детей – 1 балл; верно определена вероятность рождения здорового ребенка – 1 балл. Максимальное количество баллов – 4.

7. Дано:

А – коротконогость
а – нормальная длина ног
Коротконогих – 245 собак
С нормальными ногами – 24 собаки

Определить: частота аллелей *А* и *а* – ? Частота генотипов *АА*, *Аа* и *аа* – ?

Решение:

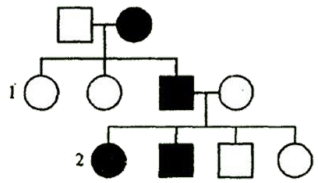
Математическое выражение закона Харди-Вайнберга: $p^2 + 2pq + q^2 = 1$.
Принимаем общее количество собак за 1.
245 + 24 = 269 = 1.
Определяем частоту рецессивных гомозигот *аа*: $q^2 = 24 / 269 = 0{,}09$.
Определяем частоту рецессивной аллели *а*:
$q = \sqrt{0{,}09} = 0{,}3$.
Определяем частоту доминантной аллели *А*:
$p = 1 – 0{,}3 = 0{,}7$.
Определяем частоту доминантных гомозигот *АА*: $p^2 = 0{,}7^2 = 0{,}49$.
Определяем частоту гетерозигот *Аа*:
$2pq = 2 \times 0{,}7 \times 0{,}3 = 0{,}42$.

Ответ: частота доминантного аллеля *А* – 70%, частота рецессивного аллеля *а* – 30%; частота доминантных гомозигот *АА* – 49%, частота гетерозигот *Аа* – 42%, частота рецессивных гомозигот – 9%.

Критерии оценки: верно записано математическое выражение закона Харди-Вайнберга – 0,5 балла; за каждое верное определение частоты генов и генотипов начисляется по 0,5 балла. Максимальное количество баллов – 3.

8. Дано:

Родословная:

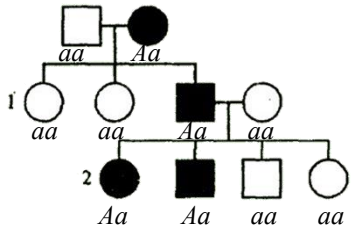


Определить: характер наследования признака – ?
Генотипы F – ?

Решение:

Проводим анализ родословной: признак передается из поколения в поколение. Болеют особи мужского и женского пола. Один из родителей больного ребенка, как правило, болен. Вероятность появления признака у потомков составляет 50% при гетерозиготности одного из родителей. Следовательно, характер наследования признака аутосомно-доминантный.

Определяем генотипы детей в первом и во втором поколениях:



Ответ: характер наследования – аутосомно-доминантный. Генотипы детей в первом поколении: девочки – *aa*, мальчик – *Aa*; во втором поколении: девочка и мальчик – *Aa*, другие мальчик и девочка – *aa*.

Критерии оценки: верное описание анализа родословной – 1 балл; верно определен характер наследования признака – 0,5 балла; верно определены генотипы родителей и детей в обоих поколениях – 0,5 балла. Максимальное количество баллов – 2.

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен по генетике проводится письменно. Студенты рассаживаются в аудитории за партами по одному. Каждому студенту выдается лист с заданиями и листы для ответов. Студент в праве выбрать задания, которые он будет выполнять, чтобы набрать 15 баллов. На выполнение заданий отводится 90 минут. Если студент хочет выполнить все задания и набрать максимальное количество баллов, то преподаватель дает ему такую возможность, но время на выполнение заданий остается прежним (90 минут). По истечении этого времени студенты обмениваются своими работами. Преподаватель выдает им ключи к ответам. Критерии оценки представлены выше. Студенты проверяют работы своих однокурсников и сообщают преподавателю баллы, набранные их однокурсниками. Преподаватель вносит баллы, набранные студентами за экзамен, в балльно-рейтинговую карту, подсчитывает общее количество баллов, набранных студентом в процессе изучения курса генетики, и переводит их в оценку:

Количество баллов	Оценка
55 и ниже	Неудовлетворительно
56–70	Удовлетворительно
71–85	Хорошо
86–100	Отлично