


**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра селекции, генетики и лесоводства**

Рег. № Агрон. 04-18  
« 11 » мая 20 18 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 03 » мая 2017 г. № 13  
Заведующий кафедрой  
 Н.П. Гончаров  
(подпись)

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ФТД.1 Популяционная генетика

35.04.04 Агрономия

---

Новосибирск 2017

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Популяционная генетика**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.1	<b>Математические модели популяционной биологии и генетики</b> Предмет и задачи популяционной генетики. Экспоненциальный рост у растений.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
1.2	Матричные формы записи наблюдений	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	
2.1	<b>Динамика численности популяций.</b> Логистическая функция роста.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
3.1	<b>Рост растений</b> Модели ростового анализа у растений.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
3.2	Основные ростовые показатели	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	
4.1	<b>Изменчивость растений в плотных насаждениях.</b> Логарифмически нормальное распределение при описании изменчивости признаков у растений, растущих в плотных посевах	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
4.2	Закон конечного урожая.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	
5.1	<b>Взаимодействие растений в смешанных посевах.</b> Типы взаимодействия растений в плотных посевах	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
6.1	<b>Генетический контроль семенного размножения. Генетика пола цветков.</b> Классификация типов растений по половому статусу цветков.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
6.2	Генетика само- и перекрестной несовместимости у растений	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	
7.1	<b>Генетические модели инбридинга</b> Распространение инбридинга у растений. Типы инбридинга.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи
8.1	<b>Отбор в популяциях.</b> Типы отборов. Расчет коэффициентов отбора в популяционной генетике.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, задачи

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 1. Математические модели популяционной биологии и генетики.

1. В чем заключается сущность экспоненциального роста у растений.
2. Дайте полную характеристику биномиальным распределениям при описании изменчивости дискретных признаков в биологии.
3. Какова особенность матричной формы записи наблюдений и алгебраического действия над матрицами.

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 2. Динамика численности популяций.

1. В чем сущность понятий сложные проценты и органический рост растений в популяциях.
2. Логистическая функция роста. Какова ее особенность и применение.
3. Дайте полную характеристику понятию динамика роста двух и более популяций.

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 3. Рост растений.

1. Охарактеризуйте модели ростового анализа у растений.
2. Дайте полную характеристику основным ростовым показателям (относительная скорость роста, нетто-ассимиляция).
3. Как используют методы ростового анализа в селекции растений.

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 4. Изменчивость растений в плотных насаждениях.

1. Объясните роль биотических и абиотических факторов в индивидуальной и групповой изменчивости количественных признаков растений.
2. Какова сущность логарифмически нормального распределения при описании изменчивости признаков у растений, растущих в плотных посевах.
3. Какова сущность закона конечного урожая.

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 5. Взаимодействие растений в смешанных посевах.

1. Объясните сущность нетто-ассимиляционных процессов в посевах.
2. В чем заключается сущность анализа продуктивности двух и более генотипов в смешанных посевах.
3. Дайте полную характеристику типам взаимодействия растений в плотных посевах (нейтральный, компенсационный, сверхкомпенсационный).

### Вопросы для собеседования

#### Раздел 6. Генетический контроль семенного размножения. Генетика пола цветков.

1. Приведите пример классификации типов растений по половому статусу цветков.
2. Дайте полную характеристику одно- и двудомности в растительных популяциях.
3. В чем заключается сущность генетических и цитогенетических моделей наследования пола цветков.
4. В чем особенность цитоплазматического контроля пола цветков.
5. Охарактеризуйте генетику само- и перекрестной несовместимости у растений.
6. Объясните понятия гомоморфные и гетероморфные типы несовместимости у растений.
7. В чем сущность гаметофитного и спорофитного способов наследования самонесовместимости у растений – основные генетические модели наследования.

Вопросы для собеседования  
Раздел 7. Генетические модели инбридинга.  
Раздел 8. Отбор в популяциях.

1. Объясните понятие инбридинг.
2. Насколько часто распространен инбридинг у растений.
3. Укажите типы инбридинга. Дайте им полную характеристику.
4. Какие существуют типы отборов в популяциях.
5. Объясните механизм естественного отбора.
6. какова роль естественного отбора в эволюции.
7. Как осуществляется расчет коэффициентов отбора в популяционной генетике.

**Критерии оценки знаний:**

- зачтено выставляется, если обучающийся (безошибочно) отвечает на 50% контрольных вопросов.
- не зачтено выставляется, если обучающийся отвечает менее чем на 50% контрольный вопрос или не отвечает на контрольные вопросы.

**Вопросы для итогового контроля знаний**

1. Распространение самонесовместимости у растений и ее классификация. Перечислите основные сельскохозяйственные растения, обладающие самонесовместимостью.
2. Как поддерживается равновесие частот S- аллелей в популяциях.
3. Генетические расщепления у автополиплоидных растений (основная формула).
4. Дать схематическое описание растений по типу пола цветков. Опишите типы пола цветков у основных сельскохозяйственных растений (зерновые, сложноцветные, розоцветные и т.д.).
5. Понятие и определение инбридинга. Перечислите основные формы инбридинга, используемые в селекции растений.
6. Формула инбридинга.
7. Привести формулу С. Райта при смешанном способе репродукции популяции (инбридинг и панмиксия) и дать ей объяснение.
8. Непрерывные (сложные) проценты и их связь с основными формулами ростового анализа – RGR, LAR, NAR, CGR. Укажите взаимосвязь между основными показателями ростового анализа.

9. Основные схемы наследования пола цветков у растений. Привести примеры способов регуляции пола цветков у сельскохозяйственных растений.
10. Популяционно-биологические основы зеленой революции второй половины XX века.
11. Связь между урожаем с единицы площади и плотностью размещения растений в плотных посевах и насаждениях.
12. Гипербола и логарифмы при описании взаимовлияния растений друг от друга в плотных посевах.
13. Потоки генов между популяциями и их математическое описание.
14. Роль потоков генов (интрогрессии) в селекции растений.
15. Наследование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) у растений.
16. Групповые признаки у растений (определение и примеры).
17. Сделать вывод основных формул ростового анализа для растительных популяций (сообщества) CRG, LAD, LAI.
18. Дрейф генов и его значение в эволюции популяций (примеры).
19. Дать определение понятиям – дискретные и континуальные признаки у растений (привести примеры).
20. Законы Кэтле об изменчивости в популяциях.
21. Дать общую формулу подсчета биномиальных коэффициентов при положительном и отрицательном значениях показателя степени бинома (привести пример расчета).
22. Инбридинг и аутбридинг (определение). Привести рекуррентные формулы, показывающие связь между коэффициентами аутбридинга в смежных поколениях.
23. Привести основные формулы, связывающие коэффициенты аутбридинга, инбридинга, само-, и перекрестного оплодотворения.
24. Метод насыщающих скрещиваний (беккроссов) в селекции растений (привести примеры).
25. Вывести формулу замещения генов при проведении беккроссирования.
26. Понятие отбора, типы отбора и роль отбора в эволюции популяций.
27. Количественная мера интенсивности отбора.
28. Понятие адаптивной ценности генотипа.
29. Основные пути формирования апозиготических семян у растений.
30. Классификация полигаплоидов у растений.
31. Негативные биномы в практике работы с растительными популяциями (примеры). Схема расчета частот при использовании негативного бинома в практических исследованиях.
32. Взаимоотношение растений в плотных посевах и насаждениях.
33. Взаимоотношение растений двух генотипов в смешанных посевах (опыты по замещению) – нарисовать графики, характеризующие типы взаимоотношения растений в посевах.
34. Мутационное давление в популяциях и его математическое описание.
35. Мутации как фактор эволюции популяций.
36. Распространение гетероморфной и гомоморфной несовместимости у покрытосеменных растений (привести примеры) и способы их наследования.
37. Методы работы с самонесовместимыми растениями в практике селекции.
38. Роль подразделенности популяций в пространстве и коэффициент инбридинга в подразделенных популяциях.
39. Закон Харди-Вайнберга для популяций: условия необходимые для реализации этого закона.
40. Развитие закона Харди-Вайнберга С. Райтом для популяций со смешанным типом репродукции (само- и перекрестным оплодотворением).
41. Понятие элигена, элигенотипа и роль элигенетических изменений на изменение частот фенотипов в популяциях (примеры).
42. Понятие нуклеотипа. Внутренние факторы перестройки геномов у растений.

43. Миксоплоидия клеточных популяций и ее распространение у растений (привести примеры).
44. Самонесовместимость и псевдосовместимость у растений и способы их использования в селекции.
45. Схема получения двойных межлинейных гибридов на основе генов самонесовместимости.
46. Описать равновесие растений с разным типом цветков для популяций раздельнополых растений.
47. Экспериментальные (селекционные) методы изменения пола цветков у сельскохозяйственных растений.
48. Примеры успешного применения ЦМС в селекции.
49. Облигатные и факультативные компоненты генома.
50. Нуклеотипические и элигомная изменчивость в клеточных популяциях (примеры).
51. Влияние нуклеотипической и элигомной изменчивости на фенотипические признаки растений.
52. Описать равновесие растений с разным типом цветков для популяций гетероморфных (дистильных) растений.
53. Полиплоидия и дистилия – равновесие по генам несовместимости у тетраплоидов.
54. Одно- и двуродительские способы семенной репродукции у растений (примеры).
55. Концепция чистых линий Иоганнсена и ее значение для селекции (примеры использования инбридинга в селекции).

### **Задачи для самостоятельной работы**

**Задача 1.** Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа - ♀  $S_1 S_4$  x ♂  $S_2 S_4$  (спорофитный контроль) Отношение между аллелями несовместимости в пыльце  $S_1 > S_2 > S_3 = S_4$ , в пестике  $S_1 = S_2 > S_3 > S_4$

**Задача 2.** Рассчитайте частоты генотипов гамет и зигот при скрещивании двух гексаплоидных растений - ♀  $A^3 a^3$  x ♂  $A^2 a^4$ .

**Задача 3.** В состав синтетической популяции входят шесть компонентов в следующей пропорции – 2 : 3 : 7 : 5 : 10 : 1. Найдите доли гибридных и негибридных семян при свободном переопылении указанной выше смеси компонентов будущего сорта-популяции.

**Задача 4.** Каковым будет сходство родительского и донорского генотипов при насыщающих скрещиваниях: а) после 5 поколений насыщения по двум генам; б) после 10 поколений насыщения по пяти генам?

**Задача 5.** Клетка содержит пять пластид (хлоропластов), из которых три зеленых и два белых. Как распределяется плазмодипы после двух поколений клеточных делений.

**Задача 6.** Установлена следующая структура популяции генотипам: AA-250 растений, Aa – 580 растений и aa – 130 растений. Определите: а) частоты

генов  $A$  и  $a$  в популяции; б) частоты этих же генов через 500, 1500 и 3000 поколений, если вероятность мутирования  $A \Rightarrow a$  равна  $10^{-4}$ .

**Задача 7.** В трех популяциях частоты аллелей  $A$  и  $a$  равны соответственно 0,8 и 0,2, а коэффициенты инбридинга в этих трех популяциях равны соответственно – 0,1, 0,4 и 0,8. Какова частота гетерозигот в каждой из трех популяций?

**Задача 8.** Генотипы скрещиваемых самонесовместимых растений -  $\text{♀} S^a_1 S^a_1 S^b_3 S^b_4 \times \text{♂} S^a_1 S^a_2 S^b_3 S^b_5$  (двухлокусная несовместимость гаметофитного типа с комплементарным взаимодействием аллелей двух локусов). Составьте диаллельную схему переопыления в пределах потомства, полученного от указанного выше скрещивания.

**Задача 9.** Экспериментально выявлена следующая структура популяции:  $AA$  – 250 растений,  $Aa$  – 420 растений и  $aa$  – 320 растений. Найдите частоты генов в такой популяции, величины само- и перекрестного оплодотворения.

**Задача 10.** В растительной популяции частоты аллелей  $A$  и  $a$  равны 0,5. Случайным образом из популяции выбирают шесть растений. Определите: а) ожидаемое распределение частот генотипов в такой выборке; б) определите, какая часть особей в выборке будут иметь такое же соотношение аллелей, что и родительская популяция.

**Задача 11.** В аборигенной популяции частоты аллелей  $A$  и  $a$  равны соответственно 0,8 и 0,2. В соседней популяции частоты аллелей этого же локуса равны соответственно 0,3 и 0,7. Рассчитайте сколько поколений потребуется, чтобы частоты аллелей в обеих популяциях выровнялись, если принять, что уровень загрязнения чужой пылью аборигенной популяции составляет 4 %.

**Задача 12.** Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа -  $\text{♀} S^a_1 S^a_1 S^b_2 S^b_2 \times \text{♂} S^a_3 S^a_3 S^b_3 S^b_3$  гаметофитный двухлокусный контроль самонесовместимости-комплементарное взаимодействие аллелей двух локусов.

**Задача 13.** Составьте диаллельную схему переопыления для потомков от скрещивания двух самонесовместимых растений генотипа -  $\text{♀} S_1 S_2 \times \text{♂} S_3 S_4$  (спорофитный контроль) Отношение между аллелями несовместимости в пыльце  $S_1 = S_2 > S_3 = S_4$ , в пестике  $S_1 = S_2 = S_3 > S_4$

**Задача 14.** Рассчитайте ожидаемые частоты потомков при скрещивании двух гексаплоидных растений  $\text{♀} A^2 a^4 \times \text{♂} A^4 a^2$ .

**Критерии оценки знаний:**

- Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который
- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
  - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
  - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
  - без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у обучающегося нет.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

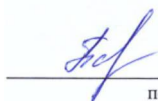
### **МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель



подпись

Паркина О.В.

« 28 » апреля 2017 г