

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Оценочные материалы по дисциплине

Генетика растений и животных

по направлению подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технология производства и переработки продукции животноводства**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен оперативно управлять технологическими процессами производства продукции животноводства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.2 Обладает знаниями для организации оценки качества кормов в период их заготовки, хранения и использования

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля (ПК-1: ИПК-1.2.)

- тесты,
- контрольные,
- доклады

### **Основы генетики и селекции**

**Тема: «Молекулярные основы наследственности»**

1. Понятие о молекулах наследственности ДНК и РНК. Их типы и основные функции в клетке.
2. Центральная догма молекулярной биологии
3. Первичная структура ДНК. Строение нуклеотидов и связь между ними
4. Вторичная структура ДНК. Принцип комплементарности
5. Генетический код. Его основные свойства
6. Структура РНК. Типы РНК
7. Денатурация-ренатурация ДНК
8. Понятие об экспрессии гена
9. Репликация ДНК. Ее значение. Основные этапы репликации
10. Транскрипция. Ее значение. Основные этапы транскрипции.
11. Биосинтез белка, его основные этапы

**Тема: «Материальные основы наследственности»**

1. Строение ядра (строение оболочки ядра, матрикса, хроматина (ДНК, гистоновые и негистоновые белки, понятие об эу- и гетерохроматине), ядрышка. Функции ядрышка. Функции ядра.
2. Строение хромосом: типы хромосом, понятие о хроматидах, центромерах, теломерах, кинетохоре, спутнике). Политенные хромосомы.
3. Понятие о кариотипе и способах классификации хромосом кариотипа
4. Понятие о клеточном цикле. Характеристика основных его периодов.
5. Характеристика периодов интерфазы: G1, G0, S, G2
6. Основные способы деления соматических клеток – митоз и amitoz, их отличия.
7. Митоз: Характеристика фаз митоза. Значение митоза. Разновидности митоза. Нарушения митоза.
8. Мейоз: Характеристика фаз мейоза. Значение мейоза. Нарушения мейоза.

**Тема: «Закономерности наследственности»**

1. Метод гибридологического анализа Менделя, его особенности и допущения.
2. Понятие о генотипе и фенотипе, об аллелях гена. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность.
3. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Типы доминирования.

4. Второй закон Менделя.
5. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении.
6. Анализирующее и возвратное скрещивание.
7. Типы взаимодействия генов: комплиментарность, эпистаз и полимерное взаимодействие генов.
8. Наследование признаков, сцепленных с полом.
9. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении генов.
10. Закономерности наследования признаков при неполном сцеплении генов.
11. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.
12. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана.
13. Генетическое определение пола. Пол и половые хромосомы.
14. Явление сцепленного наследования.
15. Кроссинговер и его цитологические доказательства. Факторы, влияющие на кроссинговер.
16. Построение генетических карт хромосом.

**Тема: «Закономерности изменчивости»**

1. Соматическая (митотическая) рекомбинация.
2. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.
3. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости.
4. Модификационная изменчивость. Формирование признаков организма как результат взаимодействия генотипа и факторов среды.
5. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.
6. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза. Спонтанный мутагенез.
7. Индуцированные мутации. Мутагены физические и химические. Летальная и критическая доза радиации.
8. Классификация мутаций: геномные, хромосомные, точковые.
9. Полиплоидия, ее причины и значение для селекции.
10. Закон гомологичных рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно отвечает более чем на 80 % вопросов;
- оценка «хорошо» – от 60–80 % правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» – от 40–60 % правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 40 %.

**3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Вопросы**

1. Генетика как наука и ее связь с другими биологическими науками.
2. Методы исследования в генетике.
3. Значение генетики для теории и практики селекции.
4. Основные этапы развития генетики.

5. Развитие генетики в России.
6. Строение ядра эукариотической клетки.
7. Кариотип организма. Организация ДНК в хромосомах.
8. Хроматин, его строение и динамика его изменения в ходе клеточного цикла.
9. Клеточный цикл и характеристика его основных периодов.
10. Митоз и его биологическое значение и основные этапы.
11. Отклонения митоза (амитоз, эндомиоз, политения)
12. Образование половых клеток. Мейоз, его этапы. Биологическое значение мейоза.
13. Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона-Крика. Основные функции ДНК в клетке.
14. Репликация ДНК, ее механизм, ферменты репликации.
15. РНК, ее строение. Типы РНК.
16. Транскрипция, ее механизм и значение. Процессинг мРНК, его значение.
17. Обратная транскрипция. Ее значение.
18. Генетический код и его свойства.
19. Явление нехромосомной (цитоплазматической) наследственности: пластидная и митохондриальная наследственности, их значение для организма.
20. Метод гибридологического анализа Менделя, его особенности и допущения.
21. Понятие о генотипе и фенотипе, об аллелях гена. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность.
22. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Типы доминирования.
23. Второй закон Менделя.
24. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении.
25. Анализирующее и возвратное скрещивание.
26. Типы взаимодействия генов: комплиментарность, эпистаз и полиметрия
27. Плейотропное действие генов.
28. Наследование признаков, сцепленных с полом.
29. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении генов.
30. Закономерности наследования признаков при неполном сцеплении генов.
31. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.
32. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно-обоснованной селекции.
33. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана.
34. Генетическое определение пола. Пол и половые хромосомы.
35. Явление сцепленного наследования.
36. Кроссинговер и его цитологические доказательства. Факторы, влияющие на кроссинговер.
37. Построение генетических карт хромосом.
38. Соматическая (митотическая) рекомбинация.
39. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.
40. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости.
41. Модификационная изменчивость. Формирование признаков организма как результат взаимодействия генотипа и факторов среды.
42. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.
43. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г.де Фриза. Спонтанный мутагенез.
44. Индуцированные мутации. Мутагены физические и химические. Летальная и критическая доза радиации.
45. Классификация мутаций: геномные, хромосомные, точковые.
46. Полиплоидия, ее причины и значение для селекции.
47. Закон гомологичных рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости.
48. Инбридинг, его значение для селекции. Инбредная депрессия, ее причины.

49. Гетерозис, его теории и его значение для селекции.
50. Понятие о летальных генах, их действие.
51. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди -Вайнберга.
52. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора.
53. Понятие о генетической инженерии. Основные этапы эксперимента в генной инженерии.
54. Полимеразная цепная реакция и ее использование в научных и практических исследованиях.
55. Современные достижения в области генетической инженерии и их значение для растениеводства, животноводства и медицины.
56. Применение генетических методов для оценки качества сельхозпродукции.
57. Воздействие факторов окружающей среды на геном.
58. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.
59. Роль мутаций в генетической динамике популяций. Мутационный груз в популяции и его повышение в связи с загрязнением окружающей среды.
60. Ненаправленность мутаций. Популяционные волны. Дрейф генов. Роль динамики генных частот.
61. Генетические факторы в эволюции. Отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические факторы изоляции.
62. Генетика как теоретическая основа селекции.

#### **Критерии оценки:**

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

#### **Оценка «отлично» (5 баллов) ставится при условии:**

Изложено правильное понимание вопросов и даны исчерпывающие ответы, содержание раскрыто полностью, профессионально, грамотно.

#### **Оценка «хорошо» (4 балла) ставится при условии:**

Изложено правильное понимание вопросов, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет.

#### **Оценка «удовлетворительно» (3 балла) ставится при условии:**

Изложено в целом правильное понимание вопросов. В то же время дано неполное, неточное описание предмета ответа и некоторых относящихся к нему понятий.

#### **Оценка «неудовлетворительно» (2 балла) ставится при условии:**

1. Ответ по двум из трех вопросов билета дан неверно, содержит, в основном, ошибочные положения.
2. В ответе не раскрыты основные понятия, относящиеся к вопросу.
3. Нарушение процедуры проведения экзамена, повлекшее за собой удаление с экзамена.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **Основы генетики и селекции**

1. У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Нормальная форма цветка полностью доминирует над пилорической. Какое потомство получится от скрещивания двух дигетерозиготных растений?
2. У шортгорнской породы скота цвет шерсти наследуется по промежуточному типу: ген R обуславливает красную масть, ген r – белую; генотипы Rr имеют чалую шерсть. Комолость (P) доминирует над рогатостью (p). Белая рогатая корова скрещена с гомозиготным красным рогатым быком. Какой фенотип и генотип будет иметь их потомство F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>?
3. У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Узкие листья частично доминируют над широкими (у гибридов листья имеют среднюю ширину). Какое потомство получится от скрещивания растения с красными цветами и средними листьями с растением, имеющим розовые цветки и средние листья?

4. У крупного рогатого скота комолость доминирует над рогатостью, а окраска контролируется парой генов с неполным доминированием – гомозиготные животные имеют красную или белую масть, а гетерозиготные – чалую. Скрещивание комолого чалого быка с рогатой белой коровой дало рогатую чалую телку. Каковы генотипы всех этих животных?
5. У фигурной тыквы белая окраска плодов (W) доминирует над желтой (w), а дисковидная форма плодов (D) над шаровидной (d). От скрещивания двух растений с белыми дисковидными плодами получено 11 растений с желтыми дисковидными и 36 с белыми дисковидными плодами. Определить наиболее вероятный генотип исходных растений.
6. У дурмана пурпурная окраска цветков доминирует над белой, колючие семенные коробочки над гладкими. От скрещивания дурмана с пурпурными цветками и гладкими коробочками с растением, имеющим белые цветки и колючие коробочки, получено 320 растений с пурпурными цветками и колючими коробочками и 423 – с пурпурными цветками и гладкими коробочками. Каковы генотипы исходных организмов и потомства?
7. У кур черный цвет оперения доминирует над красным, наличие гребня – над его отсутствием. Гены, кодирующие эти признаки, располагаются в разных парах хромосом. Красный петух, имеющий гребень, скрещивается с черной курицей без гребня. Получено многочисленное потомство, половина которого имеет черное оперение и гребень, а половина – красное оперение и гребень. Каковы наиболее вероятные генотипы родителей?
8. Среди ферментов, участвующих в образовании хлорофилла у ячменя, имеется два фермента, отсутствие которых приводит к нарушению синтеза этого пигмента. Если нет одного из них, то растение становится белым, если нет другого – желтым. При отсутствии обоих ферментов растение также белое. Синтез каждого фермента контролируется доминантным геном. Гены находятся в разных хромосомах. Какое потомство следует ожидать при самоопылении гетерозиготного по обоим генам ячменя?
9. У кукурузы нормальный рост определяется двумя доминантными неаллельными генами. Гомозиготность по рецессивным аллелям даже одной пары генов приводит к возникновению карликовых форм. При скрещивании двух карликовых растений кукурузы выросли гибриды нормальной высоты, а при скрещивании этих гибридов в их потомстве было получено 812 нормальных и 640 карликовых растений. Определить генотипы родителей и потомков.
10. У норки известно два рецессивных гена –  $r$  и  $i$ , гомозиготность по каждому из которых, или по обоим одновременно, обуславливает платиновую окраску меха. Дикая коричневая окраска получается при наличии обоих доминантных аллелей  $R$  и  $I$ . При каком типе скрещивания двух платиновых норок все их потомство будет коричневым?
11. При скрещивании двух карликовых растений кукурузы получено потомство нормальной высоты. В  $F_2$  от скрещивания потомства первого поколения было 452 растения нормальной высоты и 352 – карликовых. Предложите гипотезу, объясняющую эти результаты.
12. В двух цветочных хозяйствах, не связанных друг с другом, длительное время разводили чистые линии душистого горошка с белыми цветами. Какое потомство можно ожидать от скрещивания этих двух чистых линий?
13. Окраска шерсти у кроликов определяется двумя парами генов, расположенных в разных хромосомах. При наличии доминантного гена  $C$  доминантный ген  $A$  другой пары обуславливает серую окраску шерсти, рецессивный ген  $a$  – черную окраску. В отсутствие гена  $C$  окраска будет белой. Крольчата какого цвета получатся от скрещивания серых дигетерозиготных кроликов?
14. Окраска бобов может быть пурпурной, желтой и белой. Под действием гена  $A$  неокрашенное соединение переводится в пурпурный пигмент. Ген  $B$  вызывает превращение пурпурного вещества в желтое. Какое потомство получится от скрещивания растений с генотипами  $AaBb$  и  $aaBB$ ?
15. Для получения окрашенных луковиц необходимо наличие у растений лука доминантного гена  $C$ . При гомозиготности по рецессивному аллелю с получаются бесцветные луковицы. При наличии доминантного гена  $C$  вторая пара аллелей определяет цвет луковицы – красный ( $R$ ) или желтый ( $r$ ). Краснолуковичное растение было скрещено с белолуковичным. В потомстве были растения с красными, желтыми и бесцветными луковицами. Определить генотипы

- скрещиваемых растений. Какое расщепление по фенотипу произошло в потомстве? Какое расщепление было бы в потомстве, если бы обе исходные особи были красного цвета?
16. У лука ген R определяет красную окраску чешуй, а ген r – желтую. Любая окраска проявляется только при наличии в генотипе доминантного гена C, при его отсутствии чешуи имеют белую окраску. Определить генотипы исходных форм луковиц с белыми и красными чешуями, если все гибридные луковицы имели красную окраску чешуй.
17. От скрещивания белых и серых мышей в потомстве F<sub>1</sub> все особи были черными, а в F<sub>2</sub> было 77 черных, 37 серых и 45 белых мышей. Как наследуется окраска у этих мышей? Определить генотипы родителей и потомков.
18. Собаки породы кокер-спаниель при генотипе A\*B\* имеют черную масть, при генотипе A\*bb – рыжую, при генотипе aaB\* – коричневую, а при генотипе aabb – светло-желтую. При скрещивании черного кокер-спаниеля со светло-желтым родился светло-желтый щенок. Какое соотношение по масти следует ожидать от спаривания того же черного спаниеля с собакой одинакового с ним генотипа?
19. При спаривании гомозиготных коров голштинской породы черно-пестрой и красно-пестрой масти с быком черно-пестрой масти всегда в первом поколении получают животных с черно-пестрой мастью. При спаривании животных F<sub>1</sub> между собой получили 270 животных с черно-пестрой мастью и 90 – с красно-пестрой. Какая масть является доминантной, а какая рецессивной? Составьте схему наследования масти в F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>.
20. Признак укороченности ног (K) у кур (такие куры не разрывают огороды) доминирует над длинноногостью (k). У гомозиготных по коротконогости цыплят клюв настолько мал, что они не могут пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В хозяйстве, разводящем только коротконогих кур, получено 6000 цыплят. Сколько среди них будет коротконогих?
21. Комолость (P) у крупного рогатого скота доминирует над рогатостью (p). Три коровы спарены с одним и тем же комолым быком. От спаривания с рогатой коровой №1 получен рогатый теленок, от спаривания с рогатой коровой №2 получен комолый теленок и от спаривания с комолой коровой №3 получен рогатый теленок. Каковы генотипы всех родителей?
22. У норка ген (F) вызывает серебристо-соболиную окраску «бос» и имеет летальное действие в гомозиготном состоянии, а его отсутствие обуславливает стандартную окраску (f). Каково будет расщепление при спаривании особей с окраской «бос» между собой? Как избежать отхода?
23. У равнинной черно-белой породы коров относительно редко встречается аллель, обуславливающий в гомозиготном состоянии красно-белую окраску. С селекционной точки зрения этот признак нежелателен, и его появление ведет к исключению телят из племенных книг. При получении потомства следует избегать особей, несущих нежелательный ген, скрытый в гетерозиготном состоянии. Как можно обнаружить гетерозиготность по этому гену у быка, чья сперма используется для искусственного осеменения?
24. У крупного рогатого скота ген Д (декстер) вызывает укороченность головы и ног, но улучшает мясные качества. В гомозиготном состоянии он вызывает гибель организма. Каким будет расщепление по фенотипу при спаривании между собой: 1) двух гетерозиготных животных; 2) гетерозиготных с рецессивными гомозиготами?
25. При скрещивании длинноухих (A) овец с безухими (a) получается потомство с короткой ушной раковиной. Каков характер наследования данного признака? Какое потомство получится при скрещивании короткоухих овец с такими же баранами? Безухих овец с короткоухими баранами? Каково отношение по фенотипу и генотипу в F<sub>2</sub>?
26. При разведении «в себе» горностаевых кур в потомстве из 40 цыплят получено 20 горностаевых, 10 черных и 10 белых. Как наследуется горностаевый цвет оперения кур? Какой процент цыплят каждого типа окраски можно ожидать?
27. У собак черная окраска шерсти (B) доминирует над кофейной (коричневой) (b), короткошерстность (K) доминирует над длинношерстностью (k). Коричневая длинношерстная сука была спарена с гомозиготным черным короткошерстным кобелем. Каковы фенотипы и генотипы потомков первого и второго поколений (второе поколение получено в результате скрещивания особей первого поколения между собой)?

28. У кур оперенные ноги (О) доминируют над голыми (о), а гороховидный гребень (Р) — над простым (р). Петух с оперенными ногами и гороховидным гребнем, скрещенный с голоногой курицей, имеющий также гороховидный гребень, дал потомство с оперенными ногами. При этом большинство потомков имело гороховидный гребень, но встречались куры и с простым гребнем. Каковы генотипы родителей? Какое потомство дала бы эта курица при скрещивании с одним из своих сыновей, имеющим оперенные ноги и простой гребень?
29. У каракульских овец серый цвет (ширази) шерстного покрова (С) доминирует над черным (с). От скрещивания серых овец с черным бараном получена половина серых и половина черных ягнят. Напишите генотипы родителей и потомства. Какое получится соотношение по фенотипу и генотипу в F2 при скрещивании серых овец с серыми, и черными баранами? Почему в практике разведения каракульских овец серой окраски не встречаются бараны ширази, дающие при скрещивании с черными овцами только серых ягнят?
30. У собак черная окраска шерсти «В» доминирует над кофейной (коричневой) «в», а висячее ухо «Н» — над стоячим «н». Гомозиготная черная сука с висячими ушами спарена с гомозиготным коричневым кобелем со стоячими ушами. Каковы фенотипы и генотипы потомства первого и второго поколений?
31. От спаривания черных морских свинок с белыми получены только черные потомки. При разведении «в себе» этих потомков в F2 преимущественно рождаются черные, но встречаются и белые свинки. Какой признак будет доминантным и какой – рецессивным? Объясните полученные результаты с помощью схем скрещивания.
32. У собак черная окраска шерсти «В» доминирует над коричневой «в». Черная самка несколько раз была спарена с одним и тем же черным самцом и принесла 18 черных и 5 коричневых щенков. Сколько черных щенков из числа родившихся должны быть гомозиготными?
33. У андалузских кур черная окраска оперения «В» доминирует над белой «в». Гетерозиготная птица имеет голубое оперение. Какое потомство даст голубая андалузская курица при скрещивании с белым, голубым и черным петухами? Почему андалузские куры при разведении «в себе» не дают однообразного по этому признаку потомства?
34. У морских свинок черная окраска шерсти «В» доминирует над белой «в», а короткая шерсть «К» — над длинной «к». Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготные черные длинношерстные животные были спарены с гомозиготными короткошерстными белыми. Каковы генотипы родителей? Укажите генотипы и фенотипы потомства в F1 и F2, полученного от скрещивания животных F1 между собой.
35. У мышей доминантный ген желтой окраски «У» обладает летальным действием. Его рецессивная аллель «у» в гомозиготном состоянии вызывает черную окраску. Каков генотип взрослых желтых мышей? Какое будет расщепление при спаривании их между собой? При спаривании с черными мышами?
36. У свиней белая масть «В» доминирует над черной «в», а наличие сережек «С» – над их отсутствием «с». Определите генотип белого хряка с сережками, если от спаривания с черными свиноматками без сережек получено 50% белых поросят с сережками, и 50% черных поросят с сережками.
37. У свиней белая щетина доминирует над черной. Установите генотипы родителей если: 1) при спаривании чернощетиной свиньи с белым хряком получено 12 белых поросят; 2) при спаривании черной свиньи с белым хряком получено 6 белых и 8 черных поросят.
38. Длинная шерсть персидских кошек «l» рецессивна по отношению к короткой шерсти «L». Выясните: 1) генотипы короткошерстного кота и длинношерстной кошки, если от них получено 3 длинношерстных и 2 короткошерстных котенка; 2) генотипы длинношерстного кота и короткошерстной кошки, от которых получено 2 длинношерстных и 3 короткошерстных котенка.
39. У мексиканского дога ген, обуславливающий отсутствие шерсти, в гомозиготном состоянии приводит к гибели потомства. При скрещивании двух догов с нормальной шерстью часть потомства погибла. При скрещивании кобеля, имеющего нормальную шерсть, с другой самкой гибели потомства не обнаружено. При скрещивании потомства от этих двух скрещиваний опять наблюдалась гибель щенков. Определите генотипы всех скрещиваемых особей.



40. Определите, какие группы крови возможны у детей: а) если у их матери I группа, а у отца II группа крови; б) если у их матери II группа крови, а у отца IV группа крови.
41. У лошадей серая масть (С) доминирует над рыжей (с), вороная (В) – над рыжей (в). При этом серая (С) эпистатирует над вороной (В) мастью. При скрещивании серого жеребца с серой кобылой получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Какое потомство можно ожидать при повторении этих скрещиваний? Используйте для этого решетку Пеннета.
42. У кур гороховидный гребень контролируется геном Р, розовидный – геном R, а простой – их рецессивными аллелями (р и r) . При сочетании генов Р и R у кур формируется ореховидный гребень. Какие гребни будет иметь потомство, полученное от следующего сочетания родительских пар: а) ♀PpRr x ♂PpRr; б) ♀PpRr x ♂ppRr; в) ♀PpRR x ♂Pprr?
43. У лошадей ген (С), контролирующий серую масть, эпистатирует над геном вороной (В) и рыжей (с, в). Каково будет соотношение фенотипов во втором поколении при спаривании вороных и рыжих лошадей с серыми гомозиготами?
44. При скрещивании белых минорок (ССоо) с белыми шелковистыми курами (ссОО) в F<sub>1</sub> получено потомство с окрашенным оперением. Чем можно объяснить появление окрашенных кур в F<sub>1</sub>? Какие фенотипы потомства ожидаются в F<sub>2</sub>? Выписать генотипы окрашенных кур.
45. Породы кур с оперенными ногами гомозиготны по двум парам доминантных генов A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub> а породы с неоперенными ногами – полные рецесивы (a<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>). При скрещивании пород кур с оперенными и неоперенными ногами все потомство в F<sub>1</sub> будет с оперенными ногами. Проведите анализ потомства в F<sub>2</sub>.
46. У кур ген С обуславливает окрашенное оперение, а его аллель с – белое оперение. Доминантный ген другой аллельной пары (I) подавляет проявление окраски, а его рецессивный аллель (i) позволяет гену С проявить свое действие. Дигетерозиготная курица скрещена с гомозиготным рецессивным по обоим признакам петухом. Какой цвет оперения будет у особей в F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>.
47. Серебристую (А) курицу породы белой виандот скрестили с золотистым (а) петухом породы леггорн. Определите числовое соотношение расщепления гибридов по генотипу и фенотипу.
48. При скрещивании кур породы белый леггорн с петухом породы белый плимутрок в F<sub>2</sub> наряду с белыми появляются окрашенные потомки в соотношении примерно 13 белых и 3 черных. В этом случае доминантный ген (L) является ингибитором другого доминантного гена (С) черного оперения. Поясните эту форму наследования.
49. Черную окраску у крупного рогатого скота контролирует ген «А», который доминирует над геном красной окраски «а». Ген «А» эпистатирует над аллелями «В» и «в». Особи с генотипом aaВ- имеют бурую окраску, гомозиготы по рецессивным аллелям – красную окраску. Определите генотип черного быка, который при скрещивании с красными коровами дал потомство с черной, бурой и красной окраской.
50. У разводимых в звероводческих хозяйствах норок цвет шерсти определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. Доминантные аллели обоих генов детерминирует коричневую окраску, а рецессивные аллели обоих генов – платиновую окраску меха. При скрещивании каких родительских пар все потомство будет иметь мех коричневого цвета?
51. У кур курчавое оперение (F) доминирует над нормальным (f), а белое (I) оперение м над окрашенным (i). Эти пары генов относятся к одной группе сцепления. При анализирующем скрещивании получены следующие результаты: белые курчавые – 19 шт., окрашенные курчавые – 65 шт., белые нормальные – 64 шт., окрашенные нормальные – 12 шт. Определите генотипы родителей и установите расстояние между обоими локусами.
52. Скорость оперения у цыплят является признаком, сцепленным с полом. Доминантный аллель (К) обуславливает медленное формирование перьев, а рецессивный аллель (k) – быстро формирующееся оперение. Скорость оперения цыплят можно узнать сразу же после выклева, поэтому этот признак используют для раннего разделения по полу. Какие генотипы должны иметь

**Тема: Законы наследственности**

**1. Первый закон Менделя – это:**

1. Закон расщепления признаков
2. Закон независимого наследования признаков
3. Закон единообразия гибридов первого поколения
4. Закон наследования «крисс-кросс»
5. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости

**2. Какое из данных скрещиваний является анализирующим?**

1. AA x aa
2. Aa x aa
3. aa x AA
4. Aa x AA
5. Aa x Aa

**3. Кодоминирование – это взаимодействие между:**

1. Аллелями разных генов
2. Аллелями одного и того же гена
3. Редкими группами сцепления
4. Генами X- и Y-хромосом 5
5. Кластерами генов

**4. Явление, когда в первом поколении не проявляется, не воспроизводится полностью ни одного из родительских признаков, называется:**

1. Явление множественного аллелизма
2. Кодоминирование
3. Явление неполного доминирования
4. Явление ступенчатого аллелизма
5. Явление гетерозиса

**5. Соматический хромосомный набор данной особи или вида, определяемый величиной, формой и числом хромосом, – это:**

1. Кариотип
2. Фенотип
3. Генотип
4. Генофонд
5. Геном

**6. Г. Мендель опубликовал результаты своих гибридологических исследований в:**

1. 1855 г.
2. 1860 г.
3. 1865 г.
4. 1870 г.
5. 1875 г.

**7. Какой фенотип имеют гибриды первого поколения в опытах Г. Менделя с горохом?**

1. Разный
2. Одинаковый
3. 50 % имело доминантный признак, 50 % – рецессивный
4. 75 % имело доминантный признак, 25 % – рецессивный
5. 75 % имело рецессивный признак, 25 % – доминантный

**8. Какие принципы были положены в основу гибридологического метода Г. Менделя?**

1. Опытные растения должны иметь константно различающиеся признаки
2. Гибриды должны быть или сами защищены от влияния чужеродной пыльцы, или могут быть легко защищены искусственно
3. Гибриды и их потомки в последующих поколениях должны иметь нормальную плодовитость
4. 1,2
5. 1,2,3.

**9. По типу неполного доминирования наследуются:**

1. Серповидноклеточная анемия и талассемия
2. Галактоземия и серповидноклеточная анемия
3. Альбинизм и синдактилия
4. Полидактилия и талассемия
5. Галактоземия и синдактилия

**10. В каких случаях расщепление по генотипу и фенотипу совпадают?**

1. При скрещивании двух гетерозигот
2. При скрещивании двух гетерозигот при неполном доминировании
3. При скрещивании гетерозиготы с гомозиготой доминантной
4. 2,3
5. Все ответы правильные

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если тест выполнен на 80 % и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если тест выполнен на 70 %;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если тест выполнен на 60 %;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тест выполнен на 50 %.

**Темы докладов**

**Значение достижений современной генетики для развития науки и сельского хозяйства**

1. Основные методы и подходы к изучению генома человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный методы. Общие структурные характеристики генома человека. Основные проблемы и препятствия, затрудняющие расшифровку генома человека.

2. Начало проекта «Геном человека» и основная концепция расшифровки генома человека. Роль РФ в проекте, вклад отечественных ученых – организаторов проекта и активных исполнителей.

3. Значение расшифровки генома человека. Первые результаты расшифровки генома человека. Какие особенности генома человека открылись при сравнении с уже известными геномами других организмов (полиморфизм ДНК человека, повторяющиеся последовательности).

4. Медицинская генетика. Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.

5. Возможные перспективы применения результатов, полученных в рамках проекта «Геном человека» в ближайшее время и в более отдаленном будущем. (полиморфизм ДНК человека, идентификация личности, предрасположенность к различным распространенным заболеваниям)

6. Воздействие факторов окружающей среды на геном.

7. Генетическая структура популяции. Механизм наследования в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции и его теоретический расчет. Закон Харди-Вайнберга.

8. Роль мутаций в генетической динамике популяций. Мутационный груз в популяции и его повышение в связи с загрязнением окружающей среды.

9. Ненаправленность мутаций. Популяционные волны. Дрейф генов. Роль динамики генных частот.

10. Генетические факторы в эволюции. Отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические факторы изоляции.

11. Значение популяционной генетики в развитии эволюционной теории и охране окружающей среды. Сущность понятия генофонда и его значение для сохранения стабильности биосферы

12. Генетика как теоретическая основа селекции. Понятие об исходном материале в селекции. Н.И.Вавилов и его вклад в генетику и селекцию.

13. Комбинативная и мутационная изменчивость в селекции. Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов.

14. Системы скрещивания в селекции. Инбридинг и аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Генетические механизмы гетерозиса.

15. Методы отбора. Индивидуальный и массовый отбор и их значение. Условия окружающей среды и эффективность отбора.

16. Перспективы развития селекции в связи с развитием технологии рекомбинантных ДНК и клонирования. Биотехнология. Гибридизация соматических клеток. Культуры клеток, тканей.

17. Практические аспекты реализации генных технологий в сельском хозяйстве. Трансгенные животные и растения. Клонирование животных.

#### **Критерии оценки:**

**5 баллов** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**4 балла** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями, но есть погрешности в техническом оформлении; имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**3 балла** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

**2 балла** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

При оценивании доклада 2 баллами он должен быть переделан в соответствии с полученными замечаниями и сдан на проверку заново не позднее срока окончания приёма докладов.

Не получив максимальный балл, студент имеет право с разрешения преподавателя доработать доклад, исправить замечания и вновь сдать доклад на проверку.

## **Вопросы для контрольной работы**

1. Предмет генетики и ее связь с другими науками.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Русские ученые, внесшие значительный вклад в развитие генетики.
4. Методы исследования, используемые в генетических исследованиях.
5. Значение генетики для других наук и практики.
6. Изменчивость и наследственность: сущность этих явлений и их классификация.
7. Понятие о кариотипе. Морфологическое строение хромосом.
8. Строение и функции клеточного ядра.
9. Жизненный цикл клетки.
10. Мейоз, его основные этапы и биологическое значение.
11. Митоз, его основные этапы и его биологическое значение.
12. Метод гибридологического анализа Менделя, его особенности и допущения.
13. Понятие о генотипе и фенотипе, об аллелях гена. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность.
14. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя (сформулировать закон и привести схему скрещивания)
15. Типы взаимодействий между генами. Доминирование и его виды.
16. Второй закон Менделя (сформулировать закон и привести схему скрещивания)
17. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении.
18. Анализирующее и возвратное скрещивание.
19. Типы взаимодействия генов: комплиментарность, эпистаз и полимерия.
20. Плейотропное действие генов.
21. Наследование признаков, сцепленных с полом.
22. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении генов.
23. Закономерности наследования признаков при неполном сцеплении генов.
24. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.
25. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно-обоснованной селекции.
26. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана.
27. Генетическое определение пола. Пол и половые хромосомы.
28. Явление сцепленного наследования. Закон Моргана.
29. Кроссинговер и его цитологические доказательства. Факторы, влияющие на кроссинговер.
30. Построение генетических карт хромосом. Использование карт хромосом.
31. Соматическая (митотическая) рекомбинация.
32. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.
33. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости.
34. Модификационная изменчивость. Формирование признаков организма как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. 35. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.
36. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза. Спонтанный мутагенез.
37. Индуцированные мутации. Мутагены физические и химические. Летальная и критическая доза радиации.
38. Классификация мутаций: геномные, хромосомные, точковые.
39. Полиплоидия, ее причины и значение для селекции.
40. Анеуплоидия, причины возникновения и значение для селекции.
41. Закон гомологичных рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости. Его значение для селекции
42. Инбридинг, его значение для селекции. Инбредная депрессия, ее причины.
43. Гетерозис, его теории и его значение для селекции.
44. Понятие о летальных генах, их действие.
45. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди -Вайнберга.
46. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора.
47. Понятие о генетической инженерии. Основные этапы эксперимента в генной инженерии.
48. Полимеразная цепная реакция и ее использование в научных и практических исследованиях.

49. Современные достижения в области генетической инженерии и их значение для растениеводства, животноводства и медицины.
50. Молекулярно-генетические маркеры ДНК и их применение в диагностических и селекционных целях.
51. Применение генетических методов для оценки качества сельхозпродукции.
52. Значение работ Н.И. Вавилова для развития генетики и селекции
53. Биохимические основы наследственности. Строение и функции молекулы ДНК.
54. Сходство и различие между ДНК и РНК. Типы РНК, их функции.
55. Транскрипция, ее механизм и значение. Процессинг мРНК, его значение.
56. Обратная транскрипция. Ее значение.
57. Генетический код и его свойства.
58. Понятие о цитоплазматической наследственности. Пластидная и митохондриальная наследственности, их значение для организма и для селекции
59. Современное представление о гене как единице наследственности. Функции гена. Регуляция синтеза белков в онтогенезе (модель генетической регуляции Ф. Жакоба и Ж. Моно).

### **Информация о разработчиках**

Данилова Елена Дмитриевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики.