

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.03.02 Селекционно-генетические основы сохранения и
совершенствования локальных и исчезающих пород**

Направление подготовки (специальность) 36.04.02 «Зоотехния»

**Профиль образовательной программы «Разведение, селекция, генетика и
воспроизводство сельскохозяйственных животных»**

Форма обучения магистр

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	5
3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	7

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование тем	Количество часов по видам самостоятельной работы (из табл. 2 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1 Количественная модель генетической изменчивости	-	-	-	30	-
1.1.	Модульная единица 1 Введение. Генетика популяций – как идеальная модель селекции				16	
1.2.	Модульная единица 2 Причины изменения генетического состава популяций Равновесие Харди-Вайнберга				14	
2.	Модуль 2 Миграция, мутации и отбор	-	-	-	30	-
2.1.	Модульная единица 3 Миграция, мутации и отбор				16	
2.2.	Модульная единица 4 Идеализированная популяция				14	
3.	Модуль 3 Идеализированная популяция	-	-	-	30	-
3.1.	Модульная единица 5 Инбридинг				16	-
3.2.	Модульная единица 6 Эффективный				14	

	размер популяции					
4.	Модуль 4 Эффективный размер популяции	-	-	-	30	-
4.1.	Модульная единица 7 Поток генов и структура популяций				16	
4.2.	Модульная единица 8 Мутации				14	
	Итого				120	
1.	Модуль 5 Молекулярная генетика популяций и эволюция	-	-	-	40	-
1.1.	Модульная единица 1 Нейтральность и прогнозы молекулярной изменчивости				20	
1.2.	Модульная единица 2 Доказательства отбора и проверка теории нейтральности				20	
2.	Модуль 6 Молекулярная филогенетика	-	-	-	40	-
2.1.	Модульная единица 3 Мультилокусные модели				20	
2.2.	Модульная единица 4 Природа количественных признаков				20	
3.	Модуль 7 Количественные признаки и эволюция	-	-	-	31	-
3.1.	Модульная единица 5 Оценка генетической вариансы и наследуемости				16	
3.2.	Модульная единица 6 Отбор				15	

	по количественным признакам					
	Итого	-	-	-	111	-

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

1.1 Частоты скрещивания и другое доказательство закона Харди - Вайнберга

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на математические основы доказательства.

1.2 Неслучайное скрещивание

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изменение структуры популяции в результате неслучайного скрещивания.

1.3 Ассортативное скрещивание

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сравнительный эффект ассортативного скрещивания в сравнении с другими видами.

1.4 Гены, сцепленные с полом. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности наследования сцепленных с полом признаков.

1.5 Равновесие между мутациями и отбором. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на значение взаимосвязи между мутациями и отбором в малочисленных популяциях.

1.6 Изменения равновесия. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изменение равновесия частот при снижении численности популяции.

1.7 Отбор в пользу гетерозигот. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следствие отбора в пользу гетерозигот и изменение вариабельности признаков.

1.8 Миграция генов. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изменение частоты аллелей вследствие миграции.

1.9 Баланс мутаций и отбора. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на баланс мутаций и отбора.

1.10 Положение равновесия частоты гена. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на условия равновесия частоты гена.

1.11 Расчет параметров идеализированной популяции. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на условия идеализированной популяции.

1.12 Миграция.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изменение генетической структуры популяции в результате миграции.

1.13 Отбор.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на разновидности отбора, и его влияние на частоту аллеля.

1.14 Мутационная изменчивость.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на роль мутаций в эволюции.

1.15 Равновесие между мутациями и отбором

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на закрепление мутаций в популяции.

1.16 Изменения равновесия

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на факторы влияющие на равновесие мутаций и отбора.

1.17 Отбор в пользу гетерозигот

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на повышение гетерозиготности в популяциях.

1.18 Миграция генов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на роль миграций в изменении структуры популяции.

1.19 Положение равновесия частоты гена

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на факторы, влияющие на равновесие частоты гена.

1.20 Расчет параметров идеализированной популяции. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на понимание сущности параметров.

1.21 Положительное ассортативное скрещивание. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности ассортативного скрещивания.

1.22 Отбор в природных популяциях. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на естественный и искусственный отбор. Особенности изменения признаков в популяциях.

1.23 Ответ на отбор. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на факторы влияющие на величину ответа на отбор.

1.24 Точность оценки и планирование эксперимента. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности экспериментальной работы в генетике популяций при изучении локальных и исчезающих пород.

1.25 Регрессия «потомки - родители». При изучении вопроса необходимо обратить внимание на регрессию в условиях локальных пород.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

2.1 Лабораторная работа № 1 Тема: Закон Харди -Вайнберга

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Одно из возможных применений закона Харди-Вайнберга состоит в том, что он позволяет рассчитать некоторые из частот генов и генотипов в случаях, когда не все генотипы могут быть идентифицированы вследствие доминантности некоторых аллелей. Альбинизм у человека обусловлен довольно редким рецессивным геном. Если аллель нормальной пигментации обозначить – A, а аллель альбинизма – a, то генотип альбиносов будет aa, а генотип нормально пигментированных людей – AA и Aa. Предположим, что в какой-то человеческой популяции частота альбиносов составляет 1 на 10 000. Согласно закону Харди-Вайнберга, частота гомозигот aa равна q^2 ; таким образом, $q^2 = 0,0001$, откуда $q = 0,01$. Из этого следует, что частота нормального аллеля равна 0,99. Частоты генотипов нормально пигментированных людей составляют $p^2 = 0,99^2 = 0,98$ для генотипа AA и $2pq = 2 \times 0,99 \times 0,01 = 0,02$ для генотипа Aa.

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа)

Тема: Оценка аллельной частоты

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Группы крови системы АВО могут служить примером локуса с тремя аллелями. Одно интересное следствие из закона Харди-Вайнберга состоит в том, что редкие аллели присутствуют в популяции главным образом в гетерозиготном, а не в гомозиготном состоянии. Рассмотрим приведенный пример с альбинизмом. Частота альбиносов (генотип aa) равна 0,0001, а частота гетерозигот – 0,02. Частота рецессивного аллеля a у гетерозигот составляет половину частоты гетерозигот, т.е. 0,01. Следовательно, в гетерозиготном состоянии находится примерно в 100 раз больше рецессивных аллелей a, чем в гомозиготном.

Закон утверждает, что частоты аллелей и генотипов в данной популяции будут оставаться постоянными из поколения в поколение при выполнении следующих условий:

- 1) численность особей популяции достаточно велика (в идеале — бесконечно велика),
- 2) спаривание происходит случайным образом (т. е. осуществляется панмиксия),
- 3) мутационный процесс отсутствует,
- 4) отсутствует обмен генами с другими популяциями,

5) естественный отбор отсутствует, т. е. особи с разными генотипами одинаково плодовиты и жизнеспособны. Иногда этот закон формулируют иначе: в идеальной популяции частоты аллелей и генотипов постоянны. (Поскольку описанные выше условия выполнения данного закона и есть свойства идеальной популяции.) Математическая модель закона отвечает формуле:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа)

Тема: Миграция генов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Миграция в популяцию или из популяции может привести к значительным изменениям в частотах аллелей, так как при этом изменяется пропорция членов популяции, несущих данный аллель. Иммиграция также может привести к появлению новых вариантов генов в стабильный пул генов вида в целом или отдельной популяции.

Существует несколько факторов, которые влияют на скорость переноса генов между популяциями. Одним из наиболее значимых факторов является подвижность. Чем выше подвижность у вида, тем выше потенциал миграции. Животные как правило более подвижны, чем *растения*, хотя пыльца и семена могут переноситься на значительные расстояния ветром и животными.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)

Тема: Баланс мутаций и отбора

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Случайны только мутации, однако отбор – направленный процесс, представляющий собой прямую противоположность слепому случаю. Расстояние зависит от баланса (соотношения) темпов мутирования и эффективности отбора.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа)

Тема: Расчет параметров инбридинга

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Коэффициент инбридинга Райта. Формула расчета. Научиться устанавливать родство и повторяющихся предков по родословной.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа)

Тема: Расчет параметров инбридинга

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Как рассчитывается коэффициент возрастания гомозиготности в случае если предок сам был получен в результате инбридинга.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа)

Тема: Оценка генного потока и структуры популяции

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Оценить интенсивность генного потока в большинстве популяций довольно трудно. Например, оценивая передвижения индивидов между популяциями (скажем, миграции насекомых или грызунов), можно переоценить поток генов в популяцию, так как мигранты могут не оставлять или оставлять меньше потомства по сравнению с немигрирующими особями.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа)

Тема: Оценка генного потока и структуры популяции

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Оценка вероятности, что эти распространяющиеся особи внесут генетический вклад в популяцию, значима, и поэтому с этой оценкой следует соотносить измерения степени распространения особей. Непрямые измерения генного потока с использованием генетических маркеров полезны для подтверждения поведенческих или других наблюдений или в случае, когда такие наблюдения неубедительны или невозможны. Простейшая непрямая оценка гибридных популяций - это оценка родительских популяций.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа)

Тема: Балансирующий отбор

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Форма отбора, в результате действия которого поддерживается, повышается или регулируется генетическая изменчивость без возникновения новых морфофизиологических адаптаций и новых жизненных форм.

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа)

Тема: Теория нейтральности

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Нейтральная теория молекулярной эволюции — теория, утверждающая, что подавляющее число мутаций на молекулярном уровне носит нейтральный по отношению к естественному отбору характер. Как следствие, значительная часть внутривидовой изменчивости (особенно в малых популяциях) объясняется не действием отбора, а случайнм дрейфом мутантных аллелей, которые нейтральны или почти нейтральны.

2.11 Лабораторная работа № 11 (2 часа)

Тема: Понятие о гаметическом неравновесии

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Описать понятие гаметического неравновесия. Показатель неравновесия по сцеплению – это произведение частот гамет в фазе притяжения минус произведение частот гамет в фазе отталкивания.

2.12 Лабораторная работа № 12 (2 часа)

Тема: Мультилокусный отбор

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Мультилокусный отбор ответственен за образование большей части наблюдаемого гаметического неравновесия. Было выполнено большое число теоретических исследований с целью понять влияние мультилокусного отбора на генетическую изменчивость. Действительно, эти исследования показали, что гаметическое неравновесие возникает и сохраняется под действием мультилокусного отбора. Мы рассмотрим простые, но биологически значимые модели гаметического неравновесия. Поскольку локусы (сайты), в последовательностях ДНК могут быть очень тесно сцепленными, мультилокусные модели имеют большое значение, когда полиморфные сайты подвержены действию отбора.

2.13 Лабораторная работа № 13 (2 часа)

Тема: Редукция и элиминация одной компоненты вариансы

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Необходимо рассмотреть методику расчетов
2. Смоделировать редукцию
3. Как построить модель элиминации

2.14 Лабораторная работа № 14 (2 часа)

Тема: Сходство между родственниками

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Измерение сходства и различий между родственниками. 1. Семейное и генетическое сходство. 2. Общие гены у родственников. Коэффициент корреляции, коэффициент родства (Райта).

2.15 Лабораторная работа № 15 (2 часа)

Тема: Реализованная наследуемость

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. В чем разница коэффициента реализованной и нереализованной наследуемости.
2. Как рассчитать показатель реализованной наследуемости.
3. Решение генетических задач.