ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате ЭП

Сертификат: 4187300118CCB3606C1AF1554B071263
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 08.12.2025 г. по 03.03.2027 г.

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра прикладной биоинформатики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «14» января 2026 г. №5
Заведующий кафедрой
_____ Е.В.Камалдинов
(подпись)

Рег. № МПИ 26-09
«20» января 2026г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.09 Смешанные модели в животноводстве

09.04.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная биоинформатика

Новосибирск 2026

Паспорт
фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Генетическая оценка и прогнозирование племенной ценности**	*ОПК-1; ОПК-7; ПК-1*	Опрос
1.1	Генетическая оценка с использованием различных источников		
1.2	Генетическая ковариация между родственниками		
2	**Линейный несмещенный прогноз племенной ценности**	*ОПК-1; ОПК-7; ПК-1*	Тестовые задания
2.1	Лучший линейный несмещенный прогноз племенной ценности (BLUP)		
2.2	Модели, учитывающие «материнский эффект»		
2.3	Использование генетических маркеров в прогнозировании племенной ценности		
	Контрольная работа	*ОПК-1; ОПК-7; ПК-1*	Темы для контрольной работы
	Экзамен	*ОПК-1; ОПК-7; ПК-1*	Вопросы к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Вопросы для опроса (ОПК-1; ОПК-7; ПК-1)

Раздел №1. Генетическая оценка и прогнозирование племенной ценности

1. - прогнозирование племенной ценности на основе собственных показателей животного
2. - базовая модель
3. - прогнозирование племенной ценности на основе записей потомства
4. - прогнозирование племенной ценности на основе родословной
5. - прогнозирование селекционной ценности одного признака по сравнению с другим
6. - индексная селекция
7. - матрица генетических корреляций
8. - декомпозиция матрицы генетических корреляций
9. - вычисление обратной матрицы
10. - обратная матрица генетических корреляций без учета инбридинга
11. - обратная матрица генетических корреляций с учетом инбридинга
12. - обратная матрица генетических корреляций для первого и второго рядов предков материнской линии
13. - введение в одномерные модели и историческая справка
14. - модель «Производитель»
15. - модель «Животное»
16. - простая модель животного
17. - модели со случайными эффектами
18. - фиксированная регрессионная модель
19. - модель случайной регрессии
20. - анализ упорядоченных категориальных признаков
21. - модель «Животное» для материнского предка
22. - простая модель «Животное», учитывающая «материнский эффект»
23. - многомерная модель для материнского предка
24. - определение модели с информацией о маркерах
25. - вычисление ковариационной матрицы (Gv) для эффектов MQTL
26. - альтернативный подход к вычислению Gv
27. - вычисление обратной матрицы Gv

28. - прогнозирование селекционной ценности с использованием информации о маркерах
29. - простая модель «животное» с информацией о маркере
30. - прямое предсказание аддитивной компоненты генетического эффекта в MQTL
31. - прогнозирование общей аддитивной компоненты племенной ценности

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечено на 80 % и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если т правильно отвечено на 70 %;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если правильно отвечено на 60 %;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если правильно отвеченна 50 %

2. Тестовые задания (ОПК-1; ОПК-7; ПК-1)

Тест к Разделу №2 “Линейный несмещенный прогноз племенной ценности”

1. Автор термина BLUP:
а) Ч. Хендерсон;
б) Дж. Лаш;
в) Р.Э. Фишер;
г) К. Пирсон.

2. Для расчёта линейных смешанных моделей в среде R используется пакет:
а) *lme4*;
б) *dplyr*;
в) *nortest*;
г) *nanya*r.

3. Какие типы данных присутствуют в языке R:
а) integer, raw, logical;
б) character, numeric, integer, logical, complex, double;
в) integer, logical, complex;
г) character, numeric, double.

4. Какая схема искусственного приведения типов является верной:
а) logical - character - integer - double;

б) logical - integer - double - character;
в) double - logical - integer - character;
г) double - integer - logical – character.

5. Разновидность BLUP включающая в себя оценку генотипа животного называется :
а) aBLUP;
б) gBLUP;
в)xBLUP;
г) zBLUP;

6. Укажите составляющие части модели $y_{ij} = m_i + gi + e$:

7. Какой параметр не учитывается при расчёте племенной ценности животного:
а) Племенная ценность отца;
б) Племенная ценность матери;
в) Племенная ценность родоначальника линии;
г) Отклонение племенной ценности животного i от средней племенной ценности для обоих родителей.

8. Для расчёта какого критерия используется формула
$cov(a, y)/var(y) = cov(a, a + e)/var(y)$:
а) Коэффициента регресии;
б) Коэффициента детерминации;
в) Коэффициента корреляции;
г) коэффициента наследуемости.

9. На основании каких данных рассчитывается племенная ценность производителей, если учёт признака возможен только по самкам:
а) Собственной продуктивности;
б) Продуктивности боковых родственников;
в) Племенной ценности родоначальника линии;
г) Продуктивности дочерей.

10. При каком условии возможно прогнозирование признака *a* если имеются записи о только о признаке *b*:

11. Какой из представленных объектов присущ именно смешанным моделям:
а) вектор;
б) матрица;
в) кортеж;
г) дата фрейм.

12. На какие две выборки делится совокупность данных если стоит задача обучить и протестировать линейную смешанную модель:
а) репрезентативная и обучающая
б) тестируемая и репрезентативная
в) обучающая и тестируемая
г) однородная и неоднородная

13. Дайте расшифровку термину BLUP:

14. Напишите код для вычисления суммы диагонали матрицы:

15. Для обозначения случайных факторов в линейных смешанных моделях в языке R используется запись:
а) (1;object)
б) (1:object)
в) (1/object)
г) (1|object)

16. Генеральная смешанная модель реализуется в среде R через функцию?
а) *lm*
б) *lmer*
в) *anova*
г) *glmer*

17. Какой из перечисленных пакетов был написан в качестве средства оптимизации предикторов в моделях:
а) *ggpot2*;
б) *caret*;
в) *lmer*;
г) *psych*.

18. Какой из перечисленных пакетов среды программирования R не предназначен для вычисления BLUP?
а) *pedigree*;
б) *ggplot2*;
в) *lme4*;
г) *Phenotype*.

19. Какую разновидность прогноза племенной ценности животного позволяет осуществить формула

$$r_{\hat{a}_o,f} = \frac{\frac{1}{4}(r_s^2 + r_d^2)\sigma_a^2}{\sqrt{\sigma_a^2 \frac{1}{4}(r_s^2 + r_d^2)\sigma_a^2}} = \frac{\sigma_f}{\sigma_a} = \frac{1}{2}\sqrt{(r_s^2 + r_d^2)}$$

а) По родословной
б) По собственной продуктивности
в) По продуктивности потомков
г) По продуктивности боковых родственников.

20. Основное преимущество индексной селекции в сравнении с отбором по отдельно взятым признакам состоит в:
а) Простоте метода
б) Автоматизированности зоотехнического учёта
в) Использовании регрессионного анализа
г) Комплексной оценки по ряду признаков

21. Назовите пару критериев, характеризующих качество регрессионной модели:
а) Акаике и Шварца
б) Спирмена и Кендала
в) Фишера и Стьюдента
г) Колмогорова и Смирнова

22. При помощи какой функции осуществляется построение прогнозных значений:
а) *predict*;
б) *ggplot2*;
в) *lm*;
г) *summary*.

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 выполненна 50 %

Контрольная работа *ОПК-1; ОПК-7; ПК-1*

Каждому студенту присваивается индивидуальный номер, соответствующий варианту контрольной работы. Если количество студентов превышает число вариантов, то следующему студенту, номер которого выше максимального значения варианта, выпадает первый вариант. Следующему студенту дается вариант №2 и т. д.

Вариант 1. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает удой за 305 дней лактации. Сделайте выводы по составленной модели.

Удой	Жир	Удой	Жир	Удой	Жир	Удой	Жир
8546	3,59	8027	3,52	7341	3,39	8102	3,38
7187	3,35	8498	3,49	8048	3,44	7449	3,43
8577	3,63	8413	3,64	8819	3,68	7734	3,74
8268	3,32	8117	3,59	7584	3,45	7712	3,49
7945	3,44	7306	3,31	8160	3,66	8953	3,58
8227	3,63	8349	3,38	8099	3,59	7449	3,43
8207	3,6	7755	3,28	8760	3,69	8516	3,65
7632	3,53	8608	3,51	8412	3,62	7932	3,51

Вариант 2. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает удой за 305 дней лактации, Сделайте выводы по составленной модели,

Удой	Белок	Удой	Белок	Удой	Белок	Удой	Белок
8050	3,7	7742	3,32	8188	3,67	7873	3,42
7667	3,59	7944	3,41	7989	3,51	8648	3,47
8374	3,57	8108	3,58	9416	3,42	7495	3,54
8821	3,6	7547	3,47	8135	3,58	7707	3,53
8372	3,47	9267	3,54	7964	3,38	8629	3,7
7174	3,67	8054	3,47	8381	3,43	8249	3,61
7487	3,63	8153	3,42	7655	3,6	9101	3,41
7287	3,37	8832	3,62	7618	3,52	8886	3,62

Вариант 3. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает жир за 305 дней лактации, Сделайте выводы по составленной модели,

Удой	Жир	Удой	Жир	Удой	Жир	Удой	Жир
8546	3,7	8027	3,32	7632	3,37	8608	3,62
7187	3,59	8498	3,41	7341	3,67	8102	3,42
8577	3,57	8413	3,58	8048	3,51	7449	3,47
8268	3,6	8117	3,47	8819	3,42	7734	3,54
7945	3,47	7306	3,54	7584	3,58	7712	3,53
8227	3,67	8349	3,47	8160	3,38	8953	3,7
8207	3,63	7755	3,42	8099	3,43	7449	3,61
8716	3,56	7918	3,66	8760	3,6	8516	3,41

Вариант 4, В Среде статистического программирования Rсоздайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков, Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion),

Зависимый признак 1	Зависимый признак 2	Независи-мый признак 1	Независи-мый признак 2	Независимый признак 3
11	9,3	10,3	128	114
9,2	13,3	9,2	100	97
7,9	10,5	10	89	91
9,7	10,8	8,8	103	106
10,6	11,3	10,4	103	104
8,9	11,8	10,3	110	106
10,3	10,3	10,1	89	121
9,3	10,7	9,5	89	88
10,6	10,9	10,8	110	90
9	10,4	9	101	93

Вариант 5, В Среде статистического программирования Rсоздайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков, Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion),

Зависимый признак 1	Зависимый признак 2	Зависимый признак 3	Независимый признак 1	Независимый признак 2
-1,74	-0,25	1,17	0,3	0,66
0,16	0,09	-0,01	0,45	0,52
0,12	0,84	0,5	0,43	0,49
-0,39	-0,36	-0,43	0,46	0,58
-2,19	-0,53	0,47	0,57	0,57
0,22	-2,61	-0,33	0,28	0,5
-1,62	1,05	1,3	0,61	0,37
0,14	-1,08	0,66	0,44	0,57
-0,78	-0,75	-0,97	0,47	0,65
0,61	-0,74	-1,31	0,61	0,39

Вариант 6, В Среде статистического программирования Rсоздайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков, Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion),

Зависимый признак 1	Зависимый признак 2	Независимый признак 1	Независимый признак 2	Независимый признак 3
10	9,1	8,4	82	1,61
10,5	9,6	11,4	81	-1,5
9,2	10,7	9,3	95	0,24
12,2	9,7	9,3	98	0,93
9,3	10,4	9,2	113	0,95
11	10,4	10,7	96	2
9,3	10,5	9,8	95	2,54

10,6	11,2	9,7	86	1,25
8,4	11,6	10,8	91	-0,4
11	12,4	11	104	-2,29

Вариант 7, В Среде статистического программирования Rсоздайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков, Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion),

Зависимый признак 1	Зависимый признак 2	Зависимый признак 3	Независимый признак 1	Независимый признак 2
0,38	9,5	0,33	0,71	0,51
1,36	10	0,47	0,43	0,48
0,67	9,8	0,37	0,51	0,68
0,36	8,8	0,58	0,42	0,72
-1,49	10,3	0,45	0,46	0,47
0,27	10,6	0,65	0,42	0,69
-0,8	11,2	0,33	0,58	0,32
-0,21	10	0,25	0,41	0,61
-1,09	10,5	0,42	0,2	0,49
-0,6	10,8	0,55	0,33	0,63

Вариант 8, Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R,

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4
90	93	94	99
99	87	109	97
89	96	111	108
104	95	101	94
99	115	95	109

Вариант 9, Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R,

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4
4,3	3	4,1	3,7
5,9	5,8	4,3	3,9
4,7	1,2	5,3	5
4,1	2,4	3	4,4
3,4	1,8	4,5	3,5
5,2	1,6	4,2	4,2
2,6	3,4	4,6	5,2
4,2	4,4	4,4	4,3
5	4,7	3,9	5,7
4,4	3,5	5,5	2,8

Вариант 10, Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R,

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4
4,1	3,3	3,8	4
4,7	2,4	5,1	3,3
4,2	6,1	5,7	4,9
3,9	2,7	3,2	4,7
3,7	3	5,3	3,2
2,7	5	3,7	4,6
5,5	2,9	3,2	4,6
5,6	4,1	3,1	2,8
3,5	3	4,2	3,3
3,5	4,5	3,7	4,2

Вариант 11, Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R,

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4
2,9	2,7	3,5	3,5
2,2	4,4	5,2	3
2,9	4	3,9	3,2
5,3	4	5	3,9
5,1	4,3	4,8	3,2
6	3,3	5,2	4,8
3,3	1,7	3,7	5,5
3,9	4,4	3,9	4,5
3,6	3,3	4,8	4,5
4,1	2,2	5,2	4,7

Вариант 12, Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R,

Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4
4,3	2,5	4,1	3,3
4,8	3,4	4,7	2,4
3,4	3,4	4,2	6,1
4,1	3,5	3,9	2,7
4,5	3,9	3,7	3
5	3,5	2,7	5
3	3,5	5,5	2,9
3	3,4	5,6	4,1
3,6	2,6	3,5	3
4,2	3,9	3,5	4,5

Вариант 13, Создайте синтетические выборки с заданными параметрами и, представив их в виде матрицы 5Х5, найдите сумму десятичных логарифмов её диагонали,

Выборка 1	Выборка 2	Выборка 3	Выборка 4	Выборка 5
11	9	10	8	8
10	10	9	11	12
10	10	10	10	11
11	11	10	9	12
10	9	11	10	10
11	9	9	8	9
9	11	11	11	7
10	11	10	9	11
10	10	11	9	11
10	11	10	11	8

Вариант 14. Создайте синтетические выборки с заданными параметрами и, представив их в виде матрицы 5Х5, найдите средние арифметические по обратным значениям всех её строк,

14	10	11	8	11
11	8	13	10	9
11	11	10	9	9
9	10	9	14	9
12	13	11	12	8
12	9	13	12	11
10	6	9	5	9
10	12	9	13	9
11	11	13	11	7
14	12	13	12	7

Вариант 15. Создайте синтетические выборки с заданными параметрами и, представив их в виде матрицы 5Х5, Проставьте по диагонали матрицы значения, равные «0»,

Выборка 1	Выборка 2	Выборка 3	Выборка 4	Выборка 5
5	6	7	5	2
3	5	9	4	1
5	5	4	6	6
6	4	6	5	3
5	8	5	4	5

Вариант 16, Создайте синтетические выборки с заданными параметрами и, представив их в виде матрицы 5Х5, Преобразуйте все значения в матрице путём извлечения квадратного корня и найдите стандартные отклонения по каждому её столбцу,

Выборка 1	Выборка 2	Выборка 3	Выборка 4	Выборка 5
1	4	6	10	8
6	6	8	5	7
6	4	2	8	5
0	6	5	6	5
4	2	7	4	8

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в контрольной работе правильно выполнено 80 % заданий и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в контрольной работе правильно выполнено 70 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в контрольной работе правильно выполнено 80 % заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в контрольной работе правильно выполнено 50 % заданий%

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. История и основоположники индексной оценки животных.
2. Типы данных в математической статистике, их характеристики. Примеры.
3. Типы и структуры данных в R, команды для работы с данными.
4. Технологии импорта данных в среду R из различных источников.
5. Одномерные данные и одномерный анализ. Преимущества и недостатки. Примеры.
6. Многомерные данные и многомерный анализ. Преимущества и недостатки. Примеры.
7. Расчёт племенной ценности животного на основе записей о потомстве
8. Расчёт племенной ценности животного на основе записей о происхождении.
9. Расчёт племенной ценности животного на основе записей по скоррелированному признаку.
10. Построение и интерпретация результатов линейной смешанной модели.
11. Оценка достоверности линейной смешанной модели
12. Принципы математического моделирования для признаков с не нормальным распределением
13. Точные алгоритмы вычисления медианы, первого и третьего квартиля
14. Возможности языка R. Циклы. Выполнение при наступлении условия. Функции, написанные пользователем.
15. Пропущенные данные и выбросы. Способы исключения выбросов и пропущенных данных из анализа.

16. Графическое представление данных в R. Параметры функции plot().
17. Диаграмма типа боксплот. Описание, использование, варианты отображения, анализ по диаграмме.
27. Настройка графических параметров в R. Символы и линии, цвета, текст, размеры диаграмм и полей.
28. Настройка графических параметров в R. Параметры осей и условных обозначений. Опорные линии. Легенда. Аннотации. Объединение диаграмм
29. Графические возможности среды R. Виды графиков и диаграмм. Столбчатые диаграммы.
30. Простые диаграммы, составные и диаграммы с группировкой. Диаграммы для средних значений. Спинограммы.
30. Графические возможности среды R. Круговые диаграммы. Гистограммы. Диаграммы оценки функции плотности. Диаграммы размахов. Точечные диаграммы. Веерные диаграммы.
31. Дистрибутив R и его установка. Запуск среды R. Рабочее пространство. Ввод простейших команд.
32. Создание переменных в R. Переименование и перекодировка переменных. Пропущенные значения. Исключение пропущенных значений из анализа. Преобразование типов.
33. Сортировка и объединение наборов данных в R. Добавление столбцов и строк. Разделение наборов данных на составляющие. Выбор и исключение переменных. Случайные выборки.
34. Понятие пакета. Загрузка и установка пакета. Получение информации о пакете.
35. Задача на расчет 1 и 3 квартиля по заданной выборке
36. Задача на расчет прибыли по интервально заданным данным
37. Задача на расчет рентабельности по интервально заданным данным
38. Задача на вычисление интервала по интервально заданным данным

Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Промежуточный контроль проводится с целью установления уровня освоения материала по самостоятельным разделам в виде контрольных работ и выполнения заданий на семинарских занятиях.

Итоговый контроль — оценка уровня освоения дисциплины по окончании её изучения в форме экзамена в устной форме.

Описание шкалы оценивания:

Критерии оценивания устного ответа на экзаменационные вопросы:

«5» (отлично) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки, и междисциплинарных

связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ чётко структурирован, логичен, изложен в терминах науки, Однако допущены незначительные ошибки ли недочёты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) — дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий явлений, в следствии непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекций.

«2» (неудовлетворительно) — студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет выделять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологистической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
Компетенция *ОПК-1*
Задания закрытого типа

1. На основании каких данных рассчитывается племенная ценность производителей, если учёт признака возможен только по самкам:

а. Собственной продуктивности
б. Продуктивности боковых родственников
в. Племенной ценности родоначальника линии
г. Продуктивности дочерей (правильный ответ)

2. С помощью какого теста (критерия) можно выявить отличия между двумя выборочными средними значениями признака? Если распределение признака в каждой из выборок соответствует нормальному:

а. одновыборочный t-критерий
б. двухвыборочный t-критерий (правильный ответ)
в. критерий Уилкоксона-Манна-Уитни
г. критерий Колмогорова-Смирнова

3. Какие условия необходимы для выбора параметрических статистических методов?

а. разнородность дисперсий

б. нормальное распределение признака (правильный ответ)
в. необходимо не менее 30 вариант в совокупности
г. гомогенность дисперсий.

4. Что включает базовая модель генетической оценки?

а. Только информацию о потомстве

б. Только генотипические данные

в. Без учета родословной и потомков (правильный ответ)

г. Модель с фиксированными эффектами

5. Для чего используется индексная селекция?

а. Для выбора одного лучшего признака

б. Для исключения коррелированных признаков

в. Для объединения нескольких признаков в одну оценку (правильный ответ)

г. Только при использовании маркеров

6. Что означает «материнский эффект» в модели животного?

а. Влияние отца

б. Влияние матери на потомство (правильный ответ)

в. Эффект кормления

г. Эпигенетическое влияние

7. Что является преимуществом BLUP?

а. Простота расчета

б. Несмещенность оценки (правильный ответ)

в. Использование только фенотипа

г. Подходит только для молочного скота

8. Что такое Gv-матрица?

а.Ковариационная матрица фенотипов

б. Ковариационная матрица маркерных эффектов (правильный ответ)

в. Корреляционная матрица предков

г. Распределение случайных ошибок

Задания открытого типа

1. Какие источники записей используются в базовой модели генетической оценки?
2. В чем заключается модель "Производитель" при применении метода BLUP и какие особенности у неё есть?

3. Какой вклад материнского эффекта может оказать на общую племенную ценность животных при использовании соответствующих моделей?
4. Как математические модели помогают в умных решениях при отборе животных.
5. Что представляет собой базовая модель при генетической оценке?
6. Какие данные используются при прогнозировании племенной ценности по собственным показателям животного?
7. В чем заключается суть прогнозирования на основе записей потомства?
8. Для чего используется индексная селекция?

Компетенция ОПК-7

Задания закрытого типа

4. Что относится к большим данным в животноводстве?
   а. Только вес животных
   б. Геномные и производственные данные большого объема (правильный ответ)
   в. Уровень pH воды
   г. Средняя температура воздуха
5. Какая модель используется для учета как фиксированных, так и случайных эффектов?
   а. Простая линейная модель
   б.Факторный анализ
   в. Смешанная модель (BLUP) (правильный ответ)
   г. Дисперсионный анализ
6. Какой тип данных представляет родословная?
   а. Категориальный
   б. Непрерывный
   в. Иерархический (правильный ответ)
   г. Регулярный
7. Что необходимо перед применением смешанной модели?
   а. Распечатать родословную
   б. Подготовить и структурировать данные (правильный ответ)
   в. Удалить все пропуски
   г. Преобразовать данные в логарифмы
8. MQTL — это:
   а. Тип анализа фенотипа
   б. Кандидатный локус количественного признака (правильный ответ)
   в. Программа визуализации
   г. Устройство контроля качества
9. Что показывает ковариационная матрица Gv?
   а. Распределение веса животных
   б. Связь между маркерными эффектами (правильный ответ)
   в. Состав рациона

г. Индексы фермы

10. При прогнозировании продуктивности используется:
    а. BLUP и геномная селекция (правильный ответ)
    б. Только наблюдение
    в. Средняя взвешенная оценка
    г. Физико-химические измерения

Задания открытого типа

1. Какие источники больших данных используются в животноводстве?
2. Что включает в себя анализ больших данных в селекции?
3. Какие модели применяются для анализа геномных данных крупного рогатого скота?
4. В чем преимущество использования смешанных моделей при работе с бигдатой?
5. Что такое фиксация факторов в модели?
6. Какие признаки часто используют для прогнозов в молочном животноводстве?
7. В чем сложность анализа категориальных признаков?
8. Какой тип данных представляет родословная?
9. Какие методы применимы для визуализации результатов анализа больших данных**?**

Компетенция ПК-1

Задания закрытого типа

1. BLUP используется для:
    а Расчета индекса кормления
    б Учета генома
    в **Несмещенного прогноза племенной ценности** (правильный ответ)
    г Диагностики болезней
2. Что является результатом модели «животное»?
    а Масса тела
    б Индекс продуктивности
    в **Племенная ценность** (правильный ответ)
    г Коэффициент кормления
3. Что означает верификация данных?
    а Перевод в другой формат
    б **Проверка на достоверность** (правильный ответ)
    в Построение модели
    г Удаление признаков
4. Какую роль выполняет Gv-матрица?
    а Описывает среднюю массу тела
    б **Отражает ковариации маркерных эффектов** (правильный ответ)
    в Анализирует корм

г Показывает ветеринарные данные

5. Какой тип данных удобен для расчета в смешанных моделях?
   а Видео
   б HTML
   в **Табличный структурированный формат** (правильный ответ)
   г ZIP-архив
6. Как определить эффективность модели?
   а На глаз
   б **По остаткам и точности прогнозов** (правильный ответ)
   в По количеству животных
7. Какой модуль необходим для документирования данных в ИС?
   а Камера
   б График
   в **Хранилище метаданных** (правильный ответ)
   г Браузер
8. Что включает валидность модели?
   а Масштаб графика
   б **Соответствие модели реальности и устойчивость к новым данным** (правильный ответ)
   в Тип фермы
   г Плотность животных
9. Какой язык чаще всего используется для смешанных моделей?
   а Java
   б SQL
   в **R**(правильный ответ)
   г HTML

Задания открытого типа

1. Какие компоненты включает архитектура ИС для анализа племенной ценности?
2. Какие требования необходимо учитывать при проектировании системы для генетической оценки животных?
3. Что включает процесс документирования данных при прогнозе племенной ценности?
4. Что является основным объектом анализа при использовании моделей BLUP в животноводстве?
5. Какие статистические методы применимы при анализе ковариаций между признаками?
6. Какие маркеры могут быть использованы в моделях «животное»?
7. Что включает в себя верификация данных родословной?

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«*Отлично*»	«*Высокий уровень*»
«*Хорошо*»	«*Повышенный уровень*»
«*Удовлетворительно*»	«*Пороговый уровень*»
«*Неудовлетворительно*»	«*Не достаточный*»
Оценка по системе «зачет — незачет»	
«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» (http://edubiotech.ru/file/403: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся» (http:// edubiotech.ru/file/104821: режим доступа свободный).