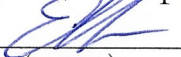


ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Пер. № БПЗ. 04-14
« 30 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «28» августа 2023 г.
№ 11
Заведующий кафедрой
 Е.В. Камалдинов
(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.04 Математическое моделирование биологических процессов

Шифр и наименование дисциплины

06.04.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Биологические ресурсы и экология

Новосибирск 2022

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Математические модели в биологии	УК-1, ПК-3	Опрос
1.1	Введение. Классификация математических моделей в биологии		
1.2	Регрессионные модели		
2.	Линейное программирование	УК-1, ПК-3	Тестирование
2.1	Решение систем линейных уравнений		
2.2	Технические приёмы математического программирования в биологии		
2.3	Использование R		
	Контрольная работа	УК-1, ПК-3	Темы для контрольной работы
	Зачет	УК-1, ПК-3	Вопросы к зачету

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Вопросы для опроса

Раздел 1 «Математические модели в биологии»

(компетенции: УК-1, ПК-3)

1. Опишите понятие математической модели в биологии. Какие объекты и цели моделирования могут быть в этой области?
2. Рассмотрите пример модели «Портрет дамы». Какие методы моделирования используются в данном случае?
3. Чем отличаются компьютерные и математические модели в биологии? Приведите примеры таких моделей.
4. Опишите модель «Самолет в аэродинамической трубе». В чем заключается цель данной модели?
5. Какую роль играет бислойная липидная мембрана в биологических моделях?
6. Что такое ряд чисел Фибоначчи и как он может быть использован в математическом моделировании?
7. Опишите особенности фракталов как математических моделей. Какие примеры фракталов можно найти в биологии?
8. Рассмотрите различия между эмпирическими, функциональными, статическими и динамическими моделями.
9. Что представляют из себя детерминистические математические модели в биологии? Приведите пример такой модели.
10. В чем основные принципы стохастических моделей в биологии?
11. Каким образом можно представить модель «Аквариум» в математической форме?
12. Что такое моделирование биологических систем. Какие методы применяются в данном процессе?
13. Какие задачи решает математическое моделирование в биологии?
14. Приведите примеры статических моделей в биологическом контексте.
15. Какие принципы лежат в основе создания динамических моделей в биологии?
16. Что представляют собой регрессионные модели и какова их роль в статистике?
17. Рассмотрите различные виды регрессионных моделей и в каких случаях они применяются.
18. Как строится уравнение прямолинейной регрессии и какие основные шаги в этом процессе?
19. Объясните понятие корреляционного отношения и как оно связано с регрессионными моделями.
20. В чем заключается метод прямого отбора переменных (Forward selection) при построении регрессионных моделей?
21. Рассмотрите примеры использования метода обратного исключения (Backward Elimination) при выборе переменных для регрессии.

22. Чем отличается метод последовательного отбора (Stepwise) от других методов отбора переменных?
23. Проанализируйте влияние выбора различных переменных на точность и качество регрессионных моделей.
24. Какие проблемы могут возникнуть при работе с неадекватными переменными в регрессионных моделях?
25. Объясните влияние мультиколлинеарности на результаты регрессионного анализа.
26. Опишите процесс проверки значимости переменных в регрессионных моделях.
27. В чем основные принципы и предположения линейной регрессии и как их можно проверить?
28. Как выбирать между различными методами отбора переменных в зависимости от конкретной задачи?
29. Проанализируйте плюсы и минусы каждого метода отбора переменных и их влияние на результаты регрессионного анализа.

Вопросы для тестирования

Раздел 2. Линейное программирование (компетенции: УК-1, ПК-3)

1. Какой(ие) функции(ы) языка R используются для построения диаграмм рассеяния?

a) hist()	d) <i>dir()</i>
b) <i>plot()</i>	e) <i>lattice</i>
c) <i>cor()</i>	f) <i>ggplot2</i>
2. С помощью какой функции R можно создать электронную таблицу с заданными параметрами?

a) <i>hist()</i>	d) <i>data.frame()</i>
b) <i>plot()</i>	e) <i>lattice</i>
c) <i>cor()</i>	f) <i>ggplot2</i>
3. Какие функции в R имеют отношение к линейным моделям?

a) <i>lme()</i>	d) <i>lattice</i>
b) <i>plot()</i>	e) <i>ggplot2</i>
c) <i>cor()</i>	
4. Какая функции языка R используется для вычисления показателей описательной статистики?

a. <i>describe()</i>	d. <i>aov()</i>
b. <i>plot()</i>	e. <i>lattice</i>
c. <i>cor()</i>	f. <i>ggplot2</i>

5. Какая функции языка R используется для создания неявных циклов?
- describe()
 - density()
 - rm()
 - aov()
 - apply()**
 - cor()
6. Какая функции языка R имеет отношение к дисперсионному анализу?
- describe()
 - density()
 - rm()
 - aov()**
 - apply()
 - cor()**
7. Какая функции языка R применяется для оценки уровня сопряжённости признаков?
- describe()
 - density()
 - rm()
 - aov()
 - apply()
 - cor()**
8. Что такое вектор в среде "R"?
- Математическая константа
 - Статистический показатель
 - Команда, оператор, функция R
 - Буфер обмена в R
 - Базовый объект в R**
 - Репозиторий библиотек
9. Что такое CRAN?
- Математическая константа.
 - Статистический показатель.
 - Команда, оператор, функция R.
 - Буфер обмена в R.
 - Базовый объект в R.
 - Репозиторий библиотек.**
10. Что означает: "matrix()"?
- Математическая константа.
 - Статистический показатель.
 - Команда, оператор, функция R.**
 - Буфер обмена в R.
 - Базовый объект в R.
 - Репозиторий библиотек.
13. Как правильно задать «x», равный двум в R?
- x=2**
 - x<-2**
 - x<2
 - 2>x
 - 2->x
 - x==2
 - x<=2
 - x>=2
 - x^2
14. Приведите не менее 3-х функций, используемых для построения диаграмм в R
- Ответ: plot(), hist(), qqnorm(), qqline(), barplot(), pie()
15. Как правильно протестировать в R следующее равенство: x=5?
- x=5
 - x<-5
 - x<5
 - 5>x
 - 5->x
 - x==5**

g) $x \leq 5$

h) $x \geq 5$

i) x^5

16. Приведите не менее 3-х функций, используемых для создания явных и неявных циклов в R

Ответ: *for()*, *while()*, *foreach()*, *apply()*, *tapply()*, *sapply()*, *vapply()*

17. Какая запись верна?

- a) ***read.table(«path», dec=«,», sep= «;»)***
- b) *read_table(«path», dec=«,», sep= «;»)*
- c) *read.table(«path», opt=«,», sep= «;»)*
- d) *read.table(«path», opt=«,», sep=TRUE)*
- e) *read.table(«path», opt=TRUE, sep=FALSE)*
- f) *read_table(«path», opt=«,», sep= «;»)*
- g) *read.table(«path», dec=FALSE, sep=FALSE)*

18. Какая(ие) запись(и) верна(ы)?

- a) $x \leftarrow \text{hist}()$
- b) $x < \text{hist}()$
- c) $x > \text{hist}()$
- d) ***hist(a)***
- e) ***x <- hist(b)***
- f) *hist()*

19. Какая(ие) запись(и) верна(ы)?

- a) *apply(x,1,2)*
- b) *apply(1,2,x)*
- c) ***apply(x,1,sum)***
- d) *apply(sum,mean,3)*
- e) ***apply(x,2,sum)***
- f) *tapply(2,sum,a)*

20. Какая(ие) запись(и) верна(ы)?

- a) *c=as.matrix(x)*
- b) *c<-as_matrix(x)*
- c) ***c<-as.matrix(na.omit(x))***
- d) ***c<as.matrix(na(x))***
- e) *as.data_frame(x)>-x*
- f) *as.matrix(a)-b*

21. С помощью какой функций в электронных табличных процессорах определяют значение линейного коэффициента Пирсона?

- a) СРЗНАЧ()
- b) ***КОРРЕЛ()***
- c) AVERAGE()
- d) *ЛИНПИРС()*
- e) ПИРСОН()
- f) *Нет такой функции*

22. С помощью какой функций в электронных табличных процессорах определяют значение стандартной ошибки?

- a) СРЗНАЧ()
- b) *ДИСП()*
- c) AVERAGE()
- d) *ЛИНПИРС()*
- e) *STDERR()*
- f) ***Нет такой функции***

23. Какие типы данных возможно анализировать в R?

- a. Числовые
- b. Факторы
- c. Списки

- d. Таблицы
- e. Ни один из перечисленных
- f. Все

Задания к контрольной работе

Контрольная работа (УК-1, ПК-3)

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. В Среде статистического программирования R создайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков. Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaike criterion).

Зависимый признак 1: 10.0 10.5 9.2 12.2 9.3 11.0 9.3 10.6 8.4 11.0
 Зависимый признак 2: 9.1 9.6 10.7 9.7 10.4 10.4 10.5 11.2 11.6 12.4
 Независимый признак 1: 8.4 11.4 9.3 9.3 9.2 10.7 9.8 9.7 10.8 11.0
 Независимый признак 2: 82 81 95 98 113 96 95 86 91 104
 Независимый признак 3: 1.61 -1.50 0.24 0.93 0.95 2.00 2.54 1.25 -0.40 -2.29

Вариант 2. В Среде статистического программирования R создайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков. Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaike criterion).

Зависимый признак 1: 0.38 1.36 0.67 0.36 -1.49 0.27 -0.80 -0.21 -1.09 -0.60
 Зависимый признак 2: 9.5 10.0 9.8 8.8 10.3 10.6 11.2 10.0 10.5 10.8
 Независимый признак 1: 0.33 0.47 0.37 0.58 0.45 0.65 0.33 0.25 0.42 0.55
 Независимый признак 2: 0.71 0.43 0.51 0.42 0.46 0.42 0.58 0.41 0.20 0.33
 Независимый признак 3: 0.51 0.48 0.68 0.72 0.47 0.69 0.32 0.61 0.49 0.63

Вариант 3. Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R.

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

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

Признак 1: 4.3 5.9 4.7 4.1 3.4 5.2 2.6 4.2 5.0 4.4
 Признак 2: 3.0 5.8 1.2 2.4 1.8 1.6 3.4 4.4 4.7 3.5
 Признак 3: 4.1 4.3 5.3 3.0 4.5 4.2 4.6 4.4 3.9 5.5
 Признак 4: 3.7 3.9 5.0 4.4 3.5 4.2 5.2 4.3 5.7 2.8

Вариант 5. Сопоставьте регрессионную зависимость 4-х признаков, построив диаграммы рассеяния 2 X 2 в R.

Признак 1: 4.1 4.7 4.2 3.9 3.7 2.7 5.5 5.6 3.5 3.5
 Признак 2: 3.3 2.4 6.1 2.7 3.0 5.0 2.9 4.1 3.0 4.5
 Признак 3: 3.8 5.1 5.7 3.2 5.3 3.7 3.2 3.1 4.2 3.7
 Признак 4: 4.0 3.3 4.9 4.7 3.2 4.6 4.6 2.8 3.3 4.2

Вариант 6. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает удой за 305 дней лактации. Сделайте выводы по составленной модели.

Удой

8546 7187 8577 8268 7945 8227 8207 7632 7341 8048 8819 7584 8160 8099 8760
 8027 8498 8413 8117 7306 8349 7755 8608 8102 7449 7734 7712 8953 7449 8516

Жир

3.59 3.35 3.63 3.32 3.44 3.63 3.60 3.53 3.39 3.44 3.68 3.45 3.66 3.59 3.69 3.52 3.49
 3.64 3.59 3.31 3.38 3.28 3.51 3.38 3.43 3.74 3.49 3.58 3.43 3.65

Вариант 7. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает удой за 305 дней лактации. Сделайте выводы по составленной модели.

Удой

8050 7667 8374 8821 8372 7174 7487 7287 8188 7989 9416 8135 7964 8381 7655
 7742 7944 8108 7547 9267 8054 8153 8832 7873 8648 7495 7707 8629 8249 9101

Белок

3.70 3.59 3.57 3.60 3.47 3.67 3.63 3.37 3.67 3.51 3.42 3.58 3.38 3.43 3.60 3.32 3.41
 3.58 3.47 3.54 3.47 3.42 3.62 3.42 3.47 3.54 3.53 3.70 3.61 3.41

Вариант 8. Постройте регрессионную модель в R, где в качестве зависимого признака выступает жир за 305 дней лактации. Сделайте выводы по составленной модели.

Удой

8546 7187 8577 8268 7945 8227 8207 7632 7341 8048 8819 7584 8160 8099 8760
8027 8498 8413 8117 7306 8349 7755 8608 8102 7449 7734 7712 8953 7449 8516

Жир

3.70 3.59 3.57 3.60 3.47 3.67 3.63 3.37 3.67 3.51 3.42 3.58 3.38 3.43 3.60 3.32 3.41
3.58 3.47 3.54 3.47 3.42 3.62 3.42 3.47 3.54 3.53 3.70 3.61 3.41

Вариант 9. В Среде статистического программирования R создайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков. Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion).

Зависимый признак 1: 11.0 9.2 7.9 9.7 10.6 8.9 10.3 9.3 10.6 9.0

Зависимый признак 2: 9.3 13.3 10.5 10.8 11.3 11.8 10.3 10.7 10.9 10.4

Зависимый признак 3: 10.3 9.2 10.0 8.8 10.4 10.3 10.1 9.5 10.8 9.0

Независимый признак 1: 128 100 89 103 103 110 89 89 110 101

Независимый признак 2: 114 97 91 106 104 106 121 88 90 93

Вариант 10. В Среде статистического программирования R создайте таблицу и несколько линейных моделей в соответствии с указанным количеством зависимых признаков. Сравните модели с помощью критерия Акаике (Akaikecriterion).

Зависимый признак 1: -1.74 0.16 0.12 -0.39 -2.19 0.22 -1.62 0.14 -0.78 0.61

Зависимый признак 2: -0.25 0.09 0.84 -0.36 -0.53 -2.61 1.05 -1.08 -0.75 -0.74

Зависимый признак 3: 1.17 -0.01 0.50 -0.43 0.47 -0.33 1.30 0.66 -0.97 -1.31

Независимый признак 1: 0.30 0.45 0.43 0.46 0.57 0.28 0.61 0.44 0.47 0.61

Независимый признак 2: 0.66 0.52 0.49 0.58 0.57 0.50 0.37 0.57 0.65 0.39

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

Признак 1: 2.9 2.2 2.9 5.3 5.1 6.0 3.3 3.9 3.6 4.1

Признак 2: 2.7 4.4 4.0 4.0 4.3 3.3 1.7 4.4 3.3 2.2

Признак 3: 3.5 5.2 3.9 5.0 4.8 5.2 3.7 3.9 4.8 5.2

Признак 4: 3.5 3.0 3.2 3.9 3.2 4.8 5.5 4.5 4.5 4.7

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

Признак 1: 4.3 4.8 3.4 4.1 4.5 5.0 3.0 3.0 3.6 4.2
Признак 2: 2.5 3.4 3.4 3.5 3.9 3.5 3.5 3.4 2.6 3.9
Признак 3: 4.1 4.7 4.2 3.9 3.7 2.7 5.5 5.6 3.5 3.5
Признак 4: 3.3 2.4 6.1 2.7 3.0 5.0 2.9 4.1 3.0 4.5

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

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

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

Выборка 1: 14 11 11 9 12 12 10 10 11 14
Выборка 2: 10 8 11 10 13 9 6 12 11 12
Выборка 3: 11 13 10 9 11 13 9 9 13 13
Выборка 4: 8 10 9 14 12 12 5 13 11 12
Выборка 5: 11 9 9 9 8 11 9 9 7 7

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

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

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

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

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если содержание ответов на вопросы в контрольной работе в целом соответствует теме задания, продемонстрировано знание фактического материала и уверенное владение понятийно - терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов, ответы четко структурированы и выстроены в заданной логике, работа выполнена аккуратно.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание ответов в контрольной работе не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени, продемонстрировано крайне низкое знание фактического материала и слабое владение понятийно - терминологическим аппаратом дисциплины, присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов, ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика, работа выполнена неаккуратно.

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

Условием допуска к зачёту с оценкой является посещение не менее 50% академических часов в рамках контактной работы.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ **Список вопросов для подготовки к зачёту**

1. Опишите понятие математической модели в биологии. Какие объекты и цели моделирования могут быть в этой области?
2. Чем отличаются компьютерные и математические модели в биологии? Приведите примеры таких моделей.
3. Какую роль играет бислойная липидная мембрана в биологических моделях?
4. Что такое ряд чисел Фибоначчи и как он может быть использован в математическом моделировании?
5. Опишите особенности фракталов как математических моделей. Какие примеры фракталов можно найти в биологии?
6. Какие принципы лежат в основе создания динамических моделей в биологии?
7. Как строится уравнение прямолинейной регрессии и какие основные шаги в этом процессе?
8. В чем заключается метод прямого отбора переменных (Forward selection) при построении регрессионных моделей?

9. Рассмотрите примеры использования метода обратного исключения (Backward Elimination) при выборе переменных для регрессии.
10. В чем основные принципы и предположения линейной регрессии и как их можно проверить?
11. Объясните основные шаги метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.
12. Как можно применить метод Крамера для нахождения решения системы линейных уравнений?
13. Что такое матричный метод решения систем линейных уравнений и как его использовать?
14. Приведите пример решения системы уравнений с использованием биологических данных.
15. Какие вычисления необходимо выполнить при решении системы уравнений методом Крамера?
16. Каким образом можно использовать компьютерные программы для решения систем линейных уравнений?
17. Какие преимущества имеет метод Гаусса перед другими методами решения систем линейных уравнений?
18. Существует ли улучшенный метод решения систем линейных уравнений с помощью компьютерных программ?
19. Какие технические приемы математического программирования используются в биологии?
20. Какая математическая постановка линейного программирования применяется в задачах биологии?
21. Что представляют собой управляемые переменные при решении задач математического программирования в биологии?
22. Какие ограничения могут быть включены в задачу линейного программирования при решении биологических задач?
23. Как происходит поиск оптимального решения в системе линейных уравнений и неравенств в контексте биологических данных?
24. Какие преимущества предоставляет использование технических приемов математического программирования в биологии?
25. Как можно определить целевую функцию для конкретной биологической задачи, используя математическое программирование?
26. Как влияют ограничения на решение задач линейного программирования в биологии?
27. Каким образом можно использовать графический метод для нахождения оптимального решения в биологических задачах?
28. Какие шаги следует выполнить при решении биологической задачи с использованием методов математического программирования?
29. Каким образом можно создать матрицы в программе R и какие операции можно проводить с матрицами в этих языках?

30. Что необходимо предпринять для решения систем линейных уравнений в программе R? Какие шаги следует выполнить?
31. Как установить необходимые библиотеки (boot, simplex, intpoint, lpSolve) из репозитория CRAN в среде R и какие функции они предоставляют для решения задач?
32. Какие подходы могут быть использованы для вычисления неизвестных переменных при решении систем линейных уравнений в R? Как работают методы Симплекса и внутренней точки?
33. Как можно построить графические объекты в R для оценки графического решения системы уравнений?
34. Какие преимущества предлагает использование языка программирования R для решения математических задач?
35. Как можно проводить операции с векторами в языке программирования R для эффективного решения задач математического программирования?
36. Существует ли разница в производительности решения систем линейных уравнений с использованием R? Если да, то в какую сторону?
37. Как можно использовать результаты оценки графического решения для принятия решений в биологических исследованиях?
38. Как проверить правильность решения задачи линейного программирования с помощью созданных матриц в R?
39. Чем отличается метод внутренней точки от классического метода Симплекс при решении задач линейного программирования, и как выбрать подходящий метод в R?

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если содержание ответов на вопросы в целом соответствует теме задания, продемонстрировано знание фактического материала и уверенное владение понятийно - терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов, ответы четко структурированы и выстроены в заданной логике, работа выполнена аккуратно.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание ответов не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени, продемонстрировано крайне низкое знание фактического материала и слабое владение понятийно - терминологическим аппаратом дисциплины, присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов, ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика, работа выполнена неаккуратно.

ЗАДАНИЯ НА УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

Компетенция -УК-1

Задания закрытого типа

1. Что такое вектор в среде "R"?

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. Математическая константа | b. Буфер обмена в R |
| b. Статистический показатель | c. Базовый объект в R |
| c. Команда, оператор, функция R | d. Репозиторий библиотек |

Правильный ответ: Базовый объект в R

2. Что такое CRAN?

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. Математическая константа | d. Буфер обмена в R |
| b. Статистический показатель | e. Базовый объект в R |
| c. Команда, оператор, функция R | f. Репозиторий библиотек |

Правильный ответ: f -Репозиторий библиотек

3. Что означает: "matrix()"

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. b. Математическая константа | b. Буфер обмена в R |
| c. Статистический показатель | c. Базовый объект в R |
| d. Команда, оператор, функция R | d. Репозиторий библиотек |

Правильный ответ: c -Команда, оператор, функция R

4. Какая запись верна?

- a. **read.table(«path», dec=«,», sep= «;»)**
- b. read_table(«path», dec=«,», sep= «;»)
- c. read.table(«path», opt=«,», sep= «;»)
- d. read.table(«path»,opt=TRUE,sep=FALSE)
- e. read_table(«path», opt=«,», sep= «;»)
- f. read.table(«path», dec=FALSE, sep=FALSE)

Правильный ответ: a - read.table(«path», dec=«,», sep= «;»)

Задания открытого типа

- 1. Как правильно задать «x», равный двум в R?
- 2. Приведите не менее 3-х функций, используемых для построения диаграмм в R
- 3. Как правильно протестировать в R следующее равенство: $x=5$?
- 4. Приведите не менее 3-х функций, используемых для создания явных и неявных циклов в R

Компетенция ПК-3

Задания закрытого типа

1. Какой(ие) функции(ы) языка R используются для построения диаграмм рассеяния?

- | | |
|----------|-----------|
| a)hist() | d)dir() |
| b)plot() | e)lattice |
| c)cor() | f)ggplot2 |

Правильный ответ: f- ggplot2

2. С помощью какой функции R можно сгруппировать данные по столбцам?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| a) cbind() | d)bind.column() |
| b)combine() | e)bind.raw() |
| c)rbind() | f)data.frame() |

Правильный ответ: a - cbind()

3. С помощью какой функции R можно сгруппировать данные по строкам?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| a)cbind() | d)bind.column() |
| b)combine() | e)bind.raw() |
| c) rbind() | f)data.frame() |

Правильный ответ: c - rbind()

4. С помощью какой функции R можно создать электронную таблицу с заданными параметрами? (1)

- | | |
|-------------|------------------------|
| a)cbind() | d)bind.column() |
| b)combine() | e)bind.raw() |
| c)rbind() | f) data.frame() |

Правильный ответ: f - data.frame()

Задания открытого типа

1. Какие функции в R имеют отношение к линейным моделям?
2. Какая функции языка R используется для вычисления показателей описательной статистики?
3. Какая функции языка R используется для создания неявных циклов?
4. Какая функции языка R имеет отношение к дисперсионному анализу?

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
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»: СМК ПНД 08-01-2022, 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 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Составитель ФОС:

Зав. кафедрой ветеринарной генетики
и биотехнологии



Е.В. Камалдинов