

**ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра прикладной биоинформатики**

Рег. № ПБп.04-13
«20» января 2026 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «14» января 2026 г. № 5
Заведующий кафедрой



(подпись)

Е.В. Камалдинов

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.01 Прикладное программирование на языке R

36.04.02 Зоотехния

Прикладная биоинформатика

Новосибирск 2026

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1 1.1 1.2 1.3	Введение в программную среду R. Введение в R. Импорт данных. Первичная подготовка. Знакомство с типами данных и операциями над ними.	ПК-3	Тестовые задания
2 2.1 2.2 2.3 2.4	Статистический анализ в R. Расчет показателей описательной статистики в R Корреляционный и регрессионный анализ в R Дисперсионный анализ в R. Параметрические и непараметрические критерии Визуализация данных	ПК-3	Тестовые задания
3 3.1 3.2	Поиск оптимальных решений методами математического моделирования в среде R. Матричная алгебра в R. Решение систем линейных уравнений Графические подходы к нахождению оптимальных решений	ПК-3	Тестовые задания
	Контрольная работа	ПК-3	
	Экзамен	ПК-3	Вопросы к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Тестовые задания (ПК-3)

Тест к Разделу №1 «Введение в программную среду R»

1. Какие утверждения являются верными:
 - а) R - это свободное кросс-платформенное программное обеспечение с открытым исходным кодом;
 - б) язык R интерпретируемый;
 - в) для работы со средой R нужно приобрести лицензию;
 - г) язык R компилируемый.

2. Для импорта данных в рабочую среду R используются:
 - а) функции семейства *read*;
 - б) функции семейства *write*;
 - в) циклы (for, while, repeat);
 - г) функция *load*().

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. С помощью каких функций можно узнать тип данных в языке R:
 - а) *summary*();
 - б) *typeof*();
 - в) функции семейства *as.mixin_данных*;
 - г) функции семейства *is.mixin_данных*;

6. Для преобразования типа данных из одного в другой используются:
 - а) функции *str*(), *ls*(), *rep*();
 - б) функции *typeof*(), *read*(), *table*();
 - в) функции семейства *as.mixin_данных*;
 - г) функции семейства *is.mixin_данных*.

7. Как в программном коде могут быть представлены данные типа *logical*:
 - а) как строки;
 - б) как целые числа;

- в) TRUE, FALSE;
- г) T,F.

8. Какие утверждения верны для вектора:

- а) вектор - индексированный набор данных одного типа;
- б) вектор длины 1 – это скаляр;
- в) индексация векторов начинается с 1 (!не с нуля);
- г) все утверждения верны.

9. При помощи каких функций можно создать вектор:

- а) `vector()`, `c()`;
- б) `rep()`, `seq()`;
- в) `sort()`, `unique()`;
- г) `length()`, `names()`.

10. Вектор может быть:

- а) именованным;
- б) векторизованным;
- в) атомарным;
- г) скаляром.

11. Объект данных может быть представлен как:

- а) вектор;
- б) матрица;
- в) кортеж;
- г) дата фрейм.

12. Какие(ая) функции(я) позволяют(ет) загрузить библиотеку из репозитория:

- а) `read.csv()`;
- б) `install.packages()`;
- в) `library()`;
- г) `write()`.

13. Арифметика для векторов разной длины работает следующим образом:

- а) длина результата равна длине большего из векторов;
- б) меньший вектор дублируется (переписывается) несколько раз, чтобы длина переписанного вектора совпала с длиной большего;
- в) если длина большего вектора не делится нацело на длину меньшего, то выдается предупреждение;
- г) длина результата равна длине меньшего из векторов.

14. Если значения вектора имеют имена, то определенное значение можно получить:

- а) обратившись по индексу в квадратных скобках;
- б) обратившись по индексу в круглых скобках;
- в) обратившись по имени значения в квадратных скобках;
- г) обратившись по имени значения в фигурных скобках.

15. Сколько аргументов может быть представлено в функциях:

- а) 1;
- б) 2;
- в) ни одного;
- г) ограничений на количество аргументов нет.

16. Какие(ая) функции(я) позволяют(ет) создать таблицу с предустановленными параметрами?

- а) `bind.column()`;
- б) `data.frame()`;
- в) `cbind()`;
- г) `combine()`.

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

- а) `bind.column()`;
- б) `data.frame()`;
- в) `bind.raw()`;
- г) `rbind()`.

18. Какие группы операторов применяются, чтобы сделать группировку данных по заданным фильтрам?

- а) условные;
- б) операторы сравнения;
- в) арифметические;
- г) логические.

19. Выберите явные и неявные циклы по 2 на каждую группу:

- а) `apply()`;
- б) `foreach()`;
- в) `sapply()`;
- г) `while()`.

20. Что такое CRAN?

- а) команда, оператор, функция R;
- б) базовый объект в R;
- в) математическая константа;
- г) репозиторий библиотек.

Тест к разделу №2 «Статистический анализ в R»

1. Статистическая совокупность – это:
 - а) множество изучаемых разнородных объектов;
 - б) множество единиц изучаемого явления;
 - в) группа зафиксированных случайных событий;
 - г) нет верных утверждений.

2. Статистическое наблюдение – это:
 - а) научная организация регистрации информации;
 - б) оценка и регистрация признаков изучаемой совокупности;
 - в) работа по сбору массовых первичных данных;
 - г) обширная программа статистических исследований.

3. Показатели вариации могут быть: а) простыми и взвешенными б) абсолютными и относительными
 - а) только а)
 - б) а) и б)
 - в) только б)
 - г) нет верного ответа

4. Оценку вида распределения количественных данных можно проводить с помощью:
 - а) критерия Колмогорова-Смирнова
 - б) критерия Стьюдента
 - в) критерия Лиллиефорса
 - г) критерия Шапиро-Уилка

5. Если параметр распределён в соответствии с нормальным распределением, то в интервале $\mu \pm 3\sigma$ лежит _____ всех значений параметра:
 - а) 95,44%;
 - б) 99,72%;
 - в) 75,8%;
 - г) 68,26%.

6. 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;
 - в) критерий Уилкоксона-Манна-Уитни;
 - г) критерий Колмогорова-Смирнова.

7. Какие условия необходимы для выбора параметрических статистических методов?

- а) разнородность дисперсий;
- б) нормальное распределение признака;
- в) необходимо не менее 30 вариант в совокупности;
- г) гомогенность дисперсий.

8. С помощью какого теста (критерия) можно оценить гомогенность дисперсий в двух группах? Если распределение признака в каждой из выборок соответствует нормальному.

- а) тест Фишера;
- б) критерий Шапиро-Уилка;
- в) критерий Андерсона-Дарлинга;
- г) критерий Флигнера-Киллена.

9. Какие(ая) функции(я) языка R используются для построения диаграмм рассеяния?

- а) `plot()`;
- б) `cor()`;
- в) `lattice()`;
- г) `ggplot2()`.

10. Какие(ая) функции(я) в R имеют(ет) отношение к линейным моделям?

- а) `density()`;
- б) `lme()`;
- в) `lm()`;
- г) `aov()`.

11. Какие(ая) функции(я) языка R используется для вычисления показателей описательной статистики?

- а) `describe()`;
- б) `density()`;
- в) `cor()`;
- г) `aov()`.

12. Какие(ая) функции(я) языка R применяется для оценки уровня сопряжённости признаков?

- а) `lm()`;
- б) `cor()`;
- в) `density()`;
- г) `lme()`.

13. Какие(ой) пакет(ы) обеспечивают(ет) поддержку параллельных вычислений в R?

- а) `normtest()`;
- б) `doSNOW()`;

в) `density()`;

г) `lme()`.

14. Какие(ая) функции(я) языка R имеют(ет) отношение к дисперсионному анализу?

а) `lm()`;

б) `aov()`;

в) `rm()`;

г) `cor()`.

15. С помощью функции `ks.test()` можно:

а) провести тест Колмогорова-Смирнова;

б) провести тест Шапиро-Уилка;

в) рассчитать коэффициент критерия Стьюдента;

г) проверить на нормальность данные.

16. С помощью функции `shapiro.test()` можно:

а) вычислить коэффициент Фишера;

б) провести тест Шапиро-Уилка;

в) вычислить корреляцию по Пирсону;

г) проверить на нормальность данные.

17. Функция `cor()` позволяет вычислить:

а) коэффициент корреляции Пирсона;

б) коэффициент корреляции Спирмена;

в) коэффициент ранговой корреляции Кендалла;

г) все утверждения верны.

18. Матрицу корреляции в R можно создать при помощи функций(и):

а) `cor()`;

б) `rcorr()`;

в) `corrplot()`;

г) `ggcorrplot()`.

19. Какие функции(ю) можно использовать для расчета показателей описательной статистики:

а) `sd()`;

б) `summary()`;

в) `IQR()`;

г) `cbind()`.

20. Какие показатели(ь) мы можем получить из вывода функции `summary()` применительно к столбцу таблицы с числовыми данными:

а) среднее арифметическое по значениям столбца;

б) уникальные значения в столбце;

- в) максимальное значение в столбце;
- г) медиану.

Тест к разделу №3 «Поиск оптимальных решений методами математического моделирования в среде R»

1. Транспонирование матрицы возможно при помощи функций(и):
 - а) `t()`;
 - б) `cbind()`;
 - в) `rbind()`;
 - г) `matrix()`.

2. С помощью какого кода можно преобразовать матрицу вида `a <- matrix(1:16, nrow = 4)` в вектор:
 - а) `list(a)`;
 - б) `c(a)`;
 - в) `dim(a) <- NULL`;
 - г) `data.frame(a)`.

3. Чтобы инвертировать ось последовательности значений матрицы с Y на X нужно:
 - а) в функции `matrix()` использовать в качестве дополнительного аргумента `byrow` со значением `TRUE`;
 - б) в функции `matrix()` использовать в качестве дополнительного аргумента `byrow` со значением `FALSE`;
 - в) в функции `matrix()` использовать в качестве дополнительного аргумента `byrow` со значением `1`;
 - г) в функции `matrix()` использовать в качестве дополнительного аргумента `byrow` со значением `0`.

4. Выберите правильный ответ решения системы линейных уравнений вида:
 $x + 2y + 3z = 20$
 $2x + 2y + 3z = 100$
 $3x + 2y + 8z = 200$
 - а) $x = 42, y = 6$ и $z = 2$;
 - б) $x = 10, y = 8$ и $z = 10$;
 - в) $x = 10, y = 20$ и $z = 20$;
 - г) $x = 80, y = -36$ и $z = 4$

5. Какие(ую) функции(ю) мы можем использовать для решения систем линейных уравнений:
 - а) `c()`;
 - б) `data.frame()`;
 - в) `hist()`;

г) solve().

6. Для решения задач, связанных с получением обратной матрицы, нужно:

- а) использовать функцию t();
- б) использовать циклы: for, while, repeat;
- в) использовать функцию hist();
- г) использовать функцию solve().

7. Какие(ая) функции(я) языка R применяются для построения коробчатых диаграмм?

- а) plot();
- б) ggplot();
- в) barplot();
- г) boxplot().

8. Какой аргумент позволяет изменить внешнюю форму точек на графике в функции plot()?

- а) col;
- б) main;
- в) pch;
- г) xlab.

9. Какой аргумент позволяет изменить цвет графика в функции plot()?

- а) main;
- б) col;
- в) ylab;
- г) sub.

10. С помощью каких(ой) функций(и) можно получить частоту встречаемости переданных в качестве аргумента функции значений?

- а) class();
- б) ls();
- в) matrix();
- г) table().

11. Какие символы арифметических операторов могут быть использованы в R при решении задач?

- а) «+», «-», «*», «/»;
- б) «%%», «%/»;
- в) «+», «-»;
- г) «+», «-», «*», «/», «%%», «%/», «^»;

12. barplot() - это функция, которая позволяет создать:

- а) гистограмму;

- б) график рассеивания;
- в) рассчитать среднее арифметическое;
- г) вычислить квантили.

13. Выберите верный вариант синтаксиса простого условного оператора `if...` else:

- а) `if(условие) {`
 выполняется если, условие *true*
`}` else {
 выполняется если, условие *false*
`};`
- б) `if(условие) {`
 выполняется если, условие *false*
`}` else {
 выполняется если, условие *true*
`};`
- в) `if(условие) (`
 выполняется если, условие *true*
`}` else {
 выполняется если, условие *false*
`);`
- г) `if[условие] (`
 выполняется если, условие *true*
`}` else {
 выполняется если, условие *false*
`).`

14. Выберите верные утверждения. График «квантиль-квантиль»:

- а) используется для оценки того, выполняется ли предположение, что набор данных следует нормальному распределению;
- б) один из способов визуально проверить, соответствует ли набор данных теоретическому распределению;
- в) является формальным статистическим тестом;
- г) ничего из перечисленного.

15. Какие графики можно строить в среде R:

- а) графики рассеивания;
- б) гистограммы;
- в) коробчатые диаграммы и «скрипичные графики»;
- г) все утверждения верны.

16. При выполнении следующего фрагмента кода `summary(lm(iris$Sepal.Length ~ iris$Sepal.Width))`, мы получаем:

- а) коэффициент детерминации;

- б) коэффициент Шварца и Акаике;
- в) коэффициент Фишера;
- г) проверяем нуль-гипотезу.

17. При написании собственной функции, нужно помнить о том, что:

- а) имя функции не должно содержать спецсимволов;
- б) имя функции регистрозависимое;
- в) в функции может быть строго ограниченное количество аргументов;
- г) все утверждения верны.

18. Функция AIC() позволяет вычислить коэффициент:

- а) детерминации;
- б) Шварца;
- в) Акаике;
- г) Фишера.

19. Функция BIC() позволяет вычислить коэффициент:

- а) Шварца;
- б) детерминации;
- в) Фишер;
- г) Акаике.

20. Какими(ой) функциями(ей) можно воспользоваться, чтобы получить данные для построения регрессионного уравнения:

- а) summary();
- б) lm();
- в) lme();
- г) class().

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 %.

Контрольная работа (ПК-3)

Каждому студенту рандомно выдаётся 5 заданий для самостоятельного решения. Задания распределяются по принципу наименьшего совпадения номеров между двумя случайными студентами.

Задания

1. Постройте график зависимости stretch от distance

stretch	46	54	48	50	44	42	52
distance	148	182	173	166	109	141	16

2. Постройте гистограмму распределения снежного покрова по годам с использованием базовых графических возможностей R. Создайте столбец (log.snow.cover) логарифмических преобразований snow.cover. Создайте гистограмму распределения log.snow.cove по годам с использованием возможностей пакета

year	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Snow. cover	6.5	12.0	14.9	10.0	10.7	7.9	21.9	12.5	14.5	9.2

3. Используя данные таблицы *orings* пакета *DAAG* постройте диаграмму рассеяния, показывающую зависимость *Total* от *Temperature*.

4. Постройте график визуализации регрессионной зависимости длины листа от ширины листа с группировкой по видам ирисов.

5. Сгенерируйте последовательность чисел с нормальным распределением при $n = 100$, $mean = 170$, $sd = 4$.

6. Сгенерируйте последовательность из 50 чисел от 0 до 1

7. Постройте диаграмму рассеяния по сгенерированной последовательности чисел с распределением хи-квадрат при степени свободы 1.

8. Используя другой символ и/или другой цвет, постройте графики из двух фреймов данных *elastic1* и *elastic2*.

elastic1

stretch(mm)	46	54	48	50	44	42	52
distance(cm)	183	217	189	208	178	150	249

elastic2.

stretch(mm)	25	45	35	40	55	50	30	50	60
distance(cm)	71	196	127	187	249	217	114	228	291

9. Постройте линейные модели зависимости stretch(mm) от distance(cm) по данным *elastic1* и *elastic2*. Сравните полученные модели

10. Используя таблицу *mtcars* рассчитайте зависимость *disp* от *hp* и *cyl* с помощью линейной модели. Внимательно изучите диагностический график регрессии, полученный путем предоставления объекта *lm* в качестве первого параметра *plot()*.

11. По данным таблицы *cement* (пакет *MASS*) изучите зависимость *y* (количество произведенного тепла) от x_1 , x_2 , x_3 и x_4 которые представляют

собой пропорции четырех составляющих. Требуют ли они нелинейных преобразований?

12. Используя таблицу *painters* (пакет *MASS*) примените анализ главных компонент к *Composition, Drawing, Colour, and Expression*. Изучите нагрузки на первые три основных компоненты. Постройте матрицу диаграммы рассеяния первых трех основных компонентов, используя разные цвета или символы что бы определить разные школы.

13. Используя непрерывные или порядковые данные *Cars93* (пакет *MASS*) определите баллы по двум главным компонентам. Сравнение США с другими странами

14. Сгенерируйте последовательность, состоящую из восьми четверок, затем семи шестерок и, наконец, девяти троек. Сохраните полученные числа в столбцах матрицы 6 на 4.

15. Создайте вектор, состоящий из одной единицы, затем двух двоек, трех троек и т. д. и заканчивающийся девятью девятками.

16. Используя данные каталогов быков *AltaGenetics*, *ST Genetics*, *Semex* и *WWS* создайте объект класса *tibble*, включающий столбцы с информацией о международном номере, дате рождения, полной кличке, ТРІ, прибавке по молоку, жиру, белку и поставщику семени.

17. По данным таблицы создайте объект типа *data.frame* содержащий данные описательной статистики (*mean*, *median*, *mo*, *lim*, *quantile*, *sqew*, *kurtosis*, *se*) о геномной оценке производителей, сгруппированные по поставщикам семени.

18. Используя код создайте фрейм данных

```
df <- data.frame(player=c('A', 'B', 'C', 'D'),
                 year1=c(12, 15, 19, 19),
                 year2=c(22, 29, 18, 12))
```

Преобразуйте в таблицу вида

A tibble: 8 x 3

```
player year points
1 A     year1    12
2 A     year2    22
3 B     year1    15
4 B     year2    29
5 C     year1    19
6 C     year2    18
7 D     year1    19
```

19. Используя код создайте фрейм данных

```
df <- data.frame(player=rep(c('A', 'B'), each=4),
                 year=rep(c(1, 1, 2, 2), times=2),
                 stat=rep(c('points', 'assists'), times=4),
                 amount=c(14, 6, 18, 7, 22, 9, 38, 4))
```

Преобразуйте в таблицу вида

A tibble: 4 x 4

	player	year	points	assists
1	A	1	14	6
2	A	2	18	7
3	B	1	22	9
4	B	2	38	4

20. Определите выбросы по прибавке к молоку, жиру, белку и ТРІ по таблице из п.16.

21. Напишите функцию, которая вычисляет скользящее среднее 2-го порядка значений в заданном векторе. Применить к данным *iris*.

22. Напишите функцию, которая возвращает значение согласно формуле

$$\frac{\log I_1 - \log I_2}{I_3 - I_4}$$

где $I_1 - I_4$ соответствующие столбцы таблицы *iris*

23. Напишите функцию, возвращающую выбросы согласно фильтру Хампеля

24 Напишите функцию, возвращающую категории А, В, С, D в зависимости от значения ТРІ.

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. Особенности и причины популярности среды R. Преимущества и недостатки R.
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. Векторы. Основные операции, команды и функции для работы с векторами
8. Создание таблицы в R, варианты доступа к строкам, столбцам, отдельным значениям.
9. Характеристики выборки. Показатели центральной тенденции и размаха.
10. Показатели выборки. Среднее, медиана, квартили, процентиля, IQR, мода
11. Показатели выборки. Дисперсия, стандартное отклонение, квартили, процентиля, IQR
12. Расчет стандартного отклонения в среде R. Встроенная функция и код на языке R
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.

Условием допуска к экзамену является посещение не менее 50% академических часов в рамках контактной работы. Для получения оценки «отлично» необходимо правильно решить практическую задачу с использованием ЭВМ и ответить на два теоретических вопроса, «хорошо» - решить практическую задачу и ответить на один теоретический вопрос, «удовлетворительно» - решить практическую задачу. При отсутствии решения практической задачи выставляется отметка «удовлетворительно».

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 монологической 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 КОМПЕТЕНЦИИ

Компетенция ПК-3

Задания закрытого типа

1. Функция $AIC()$ позволяет вычислить коэффициент:
 - а) Шварца;
 - б) детерминации;
 - в) Фишер;
 - г) **Акаике.**

2. Какими(ой) функциями(ей) можно воспользоваться, чтобы получить данные для построения регрессионного уравнения:
 - а) `summary()`;
 - б) **`lm()`;**
 - в) `hist`;
 - г) `class()`.

3. Какие(ой) пакет(ы) обеспечивают(ет) поддержку параллельных вычислений в R?

- а) normtest();
- б) doSNOW ();**
- в) density();
- г) lme().

4. Какие(ая) функции(я) языка R имеют(ет) отношение к дисперсионному анализу?

- а) ad.test;
- б) aov();**
- в) rm();
- г) cor().

Задания открытого типа

1. Какие(ая) функции(я) языка R применяются для построения коробчатых диаграмм?
2. Какой аргумент позволяет изменить внешнюю форму точек на графике в функции plot()?
3. Какой аргумент позволяет изменить цвет графика в функции plot()?
4. С помощью каких(ой) функций(и) можно получить частоту встречаемости переданных в качестве аргумента функции значений?

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«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 08-01-2025 (<http://edubiotech.ru/file/403/> : режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся»: СМК ПНД 77-01-2025 (<http://edubiotech.ru/file/104821/> : режим доступа свободный)