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

Рег. № МПЧ 26-20
«20» января 2026г.

на заседании кафедры
Протокол от «14» января 2026 № 5

Заведующий кафедрой
_____ Е.В. Камалдинов
(подпись)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.02.01 Биометрический анализ на языке R

09.04.03 Прикладная информатика

Прикладная биоинформатика

Новосибирск 2026

Паспорт
фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Базовая статистика**	*ПК-3*	Тестовые задания
1.1	Описательная статистика		
1.2	Анализ распределения		
1.3	Критерии согласия		
2	**Корреляция, регрессия, дисперсионный анализ**	*ПК-3*	Тестовые задания
2.1	Дисперсионный анализ		
2.2	Корреляционный анализ		
2.3	Регрессия		
3	**Кластеризация и метод главных компонент**	*ПК-3*	Тестовые задания
3.1	Кластерный анализ		
3.2	Метод главных компонент		
	Контрольная работа	*ПК-3*	Контрольная работа
	Зачет с оценкой	*ПК-3*	Вопросы к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ
Тестовые задания

Тест к разделу №1. Описательная статистика

1. Функция в языке программирования R преобразующая данные в класс double:
   а) as.numeric
   б) as.character
   в) as.integer
   г) as.POSIXct

2. Функция в языке программирования R преобразующая данные в класс integer?
   а) as.numeric
   б) as.character
   в) as.integer
   г) as.POSIXct

3. Какая из этих функций позволяет получить информацию о классе объекта?
   а) sum
   б) str
   в) as.integer
   г) hist

4. Какая из этих функций позволяет получить информацию о сумме вариант в колонке
   а) colSums
   б) rowSums
   в) colMeans
   г) rowMeans

5. Какая из этих функций позволяет получить информацию о сумме вариант в колонке
   а) colSums
   б) rowSums
   в) colMeans
   г) rowMeans

6. Какой пакет языка R позволяет использовать функции *describe* и *describe.by*
   а) dplyr
   б) lme4
   в) psych
   г) nortest

7. Какой пакет языка R п*редназначен для вычисления критериев*

нормальности?

а) dplyr

б) lme4

в) psych

г) nortest

8. Какая из этих графических функций позволяет обнаруживать выбросы:

а) pie

б) hist

в) boxplot

г) barplot

9. Какой из этих параметров вычисляется функцией *skew*

а) эксесс

б) ассиметрия

в) доверительный интервал

г) межквартильный размах

10. Термин «бутстрап» («бутстрэп») означает

а) подгонку распределения выборки

б) способ оценки выборочного распределения или модельных параметров

в) комплексное вычисление выборочных критериев

г) проверка нулевой гипотезы

11. Какой из этих критериев используется для проверки нулевой гипотезы о сходстве/различиях между двумя выборки при условии, что обе подчиняются законам гауссовского распределения?

а) Стьюдента

б) Манну-Уитни

в) Бартлетта

г)Кохрена

12. Какой из этих критериев используется для проверки нулевой гипотезы о сходстве/различиях между двумя выборки при условии, что хотя бы одна из них не подчиняется законам гауссовского распределения?

а) Стьюдента

б) Манну-Уитни

в) Бартлетта

г)Кохрена

13. Какой из этих критериев применяется для установления соответствия между наблюдаемыми и фактическими частотами?

а) Стьюдента

б) хи-квадрат

в) Бартлетта

г)Кохрена

14. Для какого из этих коэффициентов корреляции аргумент *method* определён по умолчанию ?

а) Фехнера

б) Кендалла

в) Спирмена

г) Пирсона

15. Какой из этих коэффициентов корреляции называют тетрахоэтическим?

а) Фехнера

б) Кендалла

в) Юла

г) Пирсона

16. В каких случаях используют поправку Бонферрони?

а) для нелинейных преобразований

б) при множественных сравнениях

в) для поправки на нормальность

г) для нивелирования эффекта выбросов

17. Разность распределений между выборками оценивается критерием

а) Стьюдента

б) Колмогорова-Смирнова

в) Манну-Уитни

г) Кохрена

18. Какой из этих критериев не подходит для вычисления равенства дисперсий?

а) Бартлетта

б) Хартли

в) Манну-Уитни

г) Кохрена

19. Какой из этих методов не используется для поиска выбросов?

а) Хампеля

б) Тьюки

в) Стьюдента

г) Граббса

20. Какой из этих распределений характерно для качественных признаков?

а) Пуассона

б) Гаусса

в)биноминальное

г) гамма

Тест к разделу №2. Корреляция, регрессия, дисперсионный анализ

1. Какой из этих критериев позволяет установить значимость категориального фактора на изменчивость зависимой переменной

а) Андерсона-Дарлинга

б) Шапиро-Уилка

в) Краскела-Уоллиса

г) Колмогорова-Смирнова

2. Какой из этих критериев традиционно используется с целью установить значимость категориального фактора на изменчивость зависимой переменной, при условии соответствия нормальному распределению и равенства дисперсий

а) Бартлетта

б) Краскела-Уоллиса

в) Фишера

г) Колмогорова-Смирнова

3. Разведочный анализ в контексте дисперсионного анализа подразумевает

а) Тест на коллинеарность

б) Тест на равенство дисперсий

в) Проверку на нормальность

г) Всё вышеперечисленное

4. Коллинеарность это

а) Наличие линейной связи между предикторами

б) Корреляция между зависимыми переменными

в) Равенство дисперсий

г) Соответствие нормальному распределению

5. Непараметрическим аналогом дисперсионного анализа является критерий

а) Андерсона-Дарлинга

б) Шапиро-Уилка

в) Краскела-Уоллиса

г) Колмогорова-Смирнова

6. Какая из этих библиотек была создана как инструмент визуализации регрессии:

а) *lme4*

б) *forecast*

в) *car*

г) *ggplot2*

7. Какая функция используется для нахождения дисперсий при моделировании

а) *sd*

б) *anova*

в) *aov*

г) *summary*

8. Назовите внутренние критерии контроля качества линенейной модели, полученной функцией lm

а) *f-критерий, t-критерий, AIC, BIC*

б) *f-критерий, adjusted R-squared, AIC, BIC*

в) *MultipleR-squared, Adjusted R-squared, t-критерий, HQIC*

г) *f-критерий, t-критерий, MultipleR-squared, Adjusted R-squared*

9. Назовите функцию расчёта линейной модели в матричном формате

а) *model.matrix*

б) *aov*

в) *glm*

г) *summry*

10.Множественной линейной моделью называют:

а) Линейную модель со множеством предикторов

б) Линейную модель со множеством зависимых переменных

в) Оба утверждения верны

г) Ни одно из утверждений не верно

11. Какая метрика классификации не зависит от порога?

а) Precision

б) Recall

в) AUC-ROC

г) Accuracy

12. Какая метрика регрессии уделяет большое внимание выбросам?

а) MSE

б) MAE

в) Quantile loss

г) MAPE

13. Какого из этих не линеных преобразований не существует.

а) полиномиальное

б) гауссовское

в) логарифмическое

г) экспоненциальное

14. Изменение выходных данных модели при смене мест предикторов указывает на:

а) нормальное распределение зависимо переменной

б) неподходящий тип входных данных

в) отсутствие подключённой библиотеки *lme4*

г) несбалансированность входных данных

15. Парамертизация модели это

а) Подбор оптимальной комбинации предикторов

б) Нелинененое преобразование модели

в) Преобразование непрерывных данных в дискретные

г) Ничего из вышеперечисленного

16. Какая из этих функций используется для прогнозирования зависимой переменной исходя из параметров модели

а) *summary*

б) *aov*

в) *lme4*

г) *predict*

17. Вычисление какой модели представлено ниже

Model<- lm(D~Pr + I(Pr^2), data = data)

а) *логарифмическая*

б) *полиномиальная*

в) *степенная*

г) *экспоненциальная*

18. Какая из этих библиотек среды программирования R предназначена для работы со смешанными моделями

а) *forecast*

б) *nanyar*

в) *paralel*

г) lme4

19. Какая из этих библиотек среды программирования R предназначена для прогнозирования зависимой переменной если предиктором является временной отрезок

а) *forecast*

б) *nanyar*

в) *paralel*

г) lme4

20. 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)

21. В ковариационном анализе предикторы это

а) Качественные признаки
б) Количественные признаки
в) И то и другое
г) Ни то и ни другое

Тест к разделу №3. Кластеризация

1. Какая теорема изображена ниже

$$p(C \mid F_1, \ldots, F_n) = \frac{p(C)\, p(F_1, \ldots, F_n \mid C)}{p(F_1, \ldots, F_n)}.$$

а) Андерсона-Дарлинга
б) Байеса
в) Краскела-Уоллиса
г) Пифагора

2. Для использования Байесовского подхода к числовым переменным необходимо

а) разбить на интервалы или использовать вероятностную модель
б) разбить на интервалы
в) использовать вероятностную модель
г) разбить на интервалы и использовать вероятностную модель

3. Уравнение ниже соответствует для

$$d = a + b1x1 + b2x2 + \ldots + bnxn$$

а) дискриминантного ализа
б) кластерного анализа
в) регрессионного анализа
г) дисперсионного анализа

4.Представленная формула соответствует вычислению

$$s_{x,z} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})(z_i - \bar{z})}{n-1},$$

а) корреляционной матрицы
б) ковариационной матрицы
в) регрессионного уравнения
г) критерию Стьюдента

5.Автором дискриминантного анализа является

а) К. Пирсон
б) С.С. Шапиро
в) Р.А. Фишер
г) Дж. У. Тьюки

6. Автором дискриминантного анализа является

а) К. Пирсон
б) С.С. Шапиро
в) Р.А. Фишер
г) Дж. У. Тьюки

7. В чем состоит задача классификации?
а) Предсказать признак для объекта по классам
б) Предсказать класс для признака по объектам
в) Предсказать признак для класса по объектам
г) Предсказать класс для объекта по признакам

8. Какой пакет в R предлагает функцию LDA,, предназначенную для выполнения дискриминантного анализа
а) *lme4*
б) *ggplot2*
в) *MASS*
г) *tidyverse*

9.Какая метрика классификации не зависит от порога?
а) Precision
б) Recall
в) AUC-ROC
г) Accuracy

10.Какая метрика регрессии уделяет большое внимание выбросам?
а) MSE
б) MAE
в) Quantile loss
г) MAPE

11.Что такое k-Means?
а) Метрика качества кластеризации
б) Алгоритм кластеризации
в) Алгоритм классификации
г) Метрика качества классификации

12.Выберите метод отбора признаков:
а) Метод главных компонент
б) Фильтрация
в) Автокодировщик
г) MDS

13.Какую задачу решает метод t-SNE?
а) Размещает объекты на плоскости
б) Отбирает признаки
в) Группирует объекты в кластеры

г) Выделяет сотни признаков

14.Какую задачу решает алгоритм Apriori?

а) Построение рекомендательных систем

б) Выделение новых признаков

в) Поиск редко покупаемых товаров

г) Поиск ассоциативных правил

15.Какой вид ансамблирования соответствует обучению каждого алгоритма на своем наборе объектов?

а) Стекинг

б) Бэггинг

в) Бустинг

г) Решающие деревья

16.На основе какого алгоритма ансамблирования построен случайный лес?

а) Стекинг

б) Бэггинг

в) Бустинг

г) Нейронные сети

17.Что такое гиперпараметры?

а) Величины, настраиваемые по обучающим данным

б) Величины, которые не нужно настраивать

в) Величины, определяющие качество ансамбля

г) Величины, настраиваемые по отложенным данным

18. Какой запрос нужно выполнить для создания новой базы данных

а) query

б) connection

в) create

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

Вариант 1.

1. 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, TPI, прибавке по молоку, жиру, белку и поставщику семени.
2. Рассчитайте показатели описательной статистики при помощи функций пакетного анализа о геномной оценке производителей (TPI, Milk, Fat %, Protein %) сгруппрированные по поставщикам семени.
3. Проведите очистку от выбросов по признакам прибавке к удою, молочному жиру, белку и индексу TPI
4. Оцените нормальность распределения оценок быков по прибавке к удою, молочному жиру, белку и индексу TPI.
5. Подберите метод корреляционного анализа между вышеуказанными признаками.

Вариант 2.

1. Используя таблицу *mtcars* рассчитайте зависимость *disp* от *hp* у и *cyl* с помощью линейной модели. Внимательно изучите диагностический график регрессии, полученный путем предоставления объекта lm в качестве первого параметра plot().
2. По данным таблицы *cement* (пакет *MASS*) изучите зависимость *y* (количество произведенного тепла) от x1, x2, x3 и x4 которые представляют собой пропорции четырех составляющих. Требуют ли они нелинейных преобразований?
3. 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.
4. Используя непрерывные или порядковые данные *Cars93* (пакет *MASS*) определите баллы по двум главным компонентам. Сравнение США с другими странами
5. Сгенерируйте последовательность, состоящую из восьми четверок, затем семи шестерок и, наконец, девяти троек. Сохраните полученные числа в столбцах матрицы 6 на 4.

Вариант 3.
1. Создайте таблицу согласно заданию 1.5
2. Отсортируйте записи по короткой кличке
3. Выведите информацию о 8 последних животных
4. Выведете информацию о животных с 20-й по 34-ю строк
5. Выведете дату рождения и короткую кличку для животных, номера которых содержат «HOCAN».

Вариант 4.
1. Создайте таблицу согласно заданию 1
2. Оцените зависимость прибавки к удою, молочному жиру, белку и индексу TPI от страны происхождения быка
3. Используя табл (п. 1) создайте столбец с записями о годе рождения быка.
4. Выведете информацию о 3 животных с наибольшей прибавкой по жиру, номера которых содержат «HOUSA ».
5. Суммируйте данные столбцов milk, fat, protein

Вариант 5.
1. Сгенерировать большой массив данных используя данные каталогов быков AltaGenetics, ST Genetics, Semex и WWS. Преобразовать в объект *tibble*. Установить пакет
purrr. Записать массив данных по частям в несколько файлов. 2. Сформировать репрезентативная выборку размера не превышающей 1/10 от общего объёма.
3. При помощи функций пакета data.table произвести загрузку и выгрузку файлов. Вычислить среднее время
задержки прибытия (mean_arr_delay) и отправления (mean_dep_delay) для различных перевозчиков (carrier).
4. Установить и загрузить библиотеки sqldf и nycflights13.Ознакомиться со структурой набора данных flights. Вычислить количество наблюдений для всех перевозчиков carrier в таблице flights. Отобразить в консоли значения полейdep_time,dep_delay,arr_time, carrier,
tailnum из таблицы flights (первые и последние 5 строк).
4. Сгенерировать data.frame с тремя столбцами и 100 строками. Преобразовать данные из широкого в длинный формат. Установить пакет reshape2

Вариант 6.
1. Сгенерировать вектор (массив, таблица данных) и добавить в него

элементы NA.
Очистить данные с использованием функцииis.na().
2. Сгенерировать таблицу данных с числовыми и текстовые столбцами. Очистить данные с функции complete.cases() .
3. Сгенерировать два числовых набора данных, добавить в них выбросы. С использованием функции boxplot обнаружить выбросы и удалить их.
4. Сгенерируйте таблицу данных, в которой дублируются строки. Удалите строки с использованием функций unique(), duplicated(). Сравните результаты.
5. Сгенерировать числовую таблицу данных с пропусками. С использованием функции preProcess из пакета caret заполнить пропуски предсказанными значениями (среднее,
медиана).

Вариант 7.
1. Установить пакет CARET, выполнить команду names(getModelInfo()), ознакомиться со списком доступных методов выбора признаков. Выполните графический разведочный анализ данных с использование функции featurePlot() для набора данных из справочного
файлапакета CARET:
x <- matrix(rnorm(50*5),ncol=5)
y <- factor(rep(c("A", "B"), 25))
Сохранить полученные графики в *.jpg файлы. Сделать выводы.
4. В таблице (тема 5) осуществите поиск животных с повторяющимися короткими кличками используя функции пакета data.table.
5. Загрузите таблицу (тема 1) используя возможности пакета *RmySQL.* Объедените данные с таблицей (тема 12) используя полную кличку быка в качестве ключа

Вариант 8.
1. Выполните классификацию k-ближайших соседей с использованием функции knn() из пакета class на наборе данных iris. Проведите нормализацию данных, разделите
выборку на обучающую и тестовую.
2.Оцените построенную модель с использованием функции CrossTable() из пакета gmodels. Постройте матрицу ошибок и диагональную оценку качества прогноза (diagonal mark quality prediction).
3. Рассмотрите пример реализации метода опорных векторов с использованием функции svm() из пакета e1071. Постройте линейный

классификатор для прогнозирования. Для
подбора параметров модели выполните перекрестную проверку с делением исходной выборки на 10 равных частей (cross=10).
4. Выполните расчет главных компонент с использованием пакета vegan() и его функции rda(). Постройте ординационную диаграмму методом PCA [3, с. 49] и сделайте выводы.
5. Выполните кластерный анализ по данным таблицы *iris*

Вариант 9.
1. С использованием функции discretize() из пакета arules выполните преобразование
непрерывной переменной в категориальную [1] различными методами: «interval» (равная ширина интервала), «frequency» (равная частота), «cluster» (кластеризация) и «fixed»
(категории задают границы интервалов). Используйте набор данных iris.
2. С использованием пакета discretization выполните дискретизацию с использованием алгоритмов Chi2 и CAIM. Используйте набор данных iris.
3. Выполните классификацию k-ближайших соседей с использованием функции knn() из пакета class на наборе данных iris. Проведите нормализацию данных, разделите
выборку на обучающую и тестовую. Оцените построенную модель с использованием функции CrossTable() из пакета gmodels. Постройте матрицу ошибок и диагональную
оценку качества прогноза (diagonal mark quality prediction).
4. Рассмотрите пример реализации метода опорных векторов с использованием функции svm() из пакета e1071. Постройте линейный классификатор для прогнозирования. Для
подбора параметров модели выполните перекрестную проверку с делением исходной выборки на 10 равных частей (cross=10) [3, с.172].
5. Выполните расчет главных компонент с использованием пакета vegan() и его функции rda. Постройте ординационную диаграмму методом PCA.

Вариант 10.
1. Выполните команду *library(tidyverse)*. Преобразуйте таблицу *table4a* в

Afghanistan	*1999*	*745*
Brazil	*1999*	*37737*
China	*1999*	*212258*
Afghanistan	*2000*	*2666*

Brazil	*2000*	*80488*
China	*2000*	*21376*

2. Используя команду *filter* (библиотека *tidyverse*) найдите все рейсы, которые:

a. С задержкой прибытия на два или более часа

b. Выполнялись в Хьюстон (IAH или HOU)

c. Выполнялись авиакомпаниями United, American или Delta

d. Вылетели летом (июль, август и сентябрь)

e. Прибыли с опозданием более чем на два часа, но не улетели поздно

f. Были задержаны как минимум на час, но провели в полете более 30 минут

g. Вылетели между полуночью и 6 часами утра (включительно))

3. Используя команду *between* определите на скольких рейсах отсутствует dep_time, dep_delay, arr_time, and arr_delay from?

4. Преобразуйте *dep_time* и *sched_dep_time* в минуты, проранжируйте по возрастанию, представьте результаты описательной статистики и соответствие нормальному распредлению при помощи критерия Андерсона-Дарлинга.

5. С помощью функции lag() исследуйте, как задержка рейса связана с задержкой непосредственно предшествующего рейса.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к зачету с оценкой

1. Разведочный анализ, группировка данных, заполнение пропущенных значений в таблицах данных, типы данных
2. Средние величины, показатели вариации, ассиметрия и эксесс, стандартная ошибка, бутстрэп
3. Анализ выбросов, доверительные интервалы, усечение данных. Визуализация данных
4. Основы теории распределений. Случайный отбор и смещенная выборка
5. Виды распределений, оценка характера распределений, критерии нормальности
6. Оценка различий между двумя выборками для признаков с неприрывной и дискретной изменчивостью.
7. Множественность испытаний, поправка Бонферони
8. Оценка различий частот, критерий хи-квадрат
9. Оценка разности распределений выборок, критерий Колмогорова-Смирнова
10. Анализ мощности критерия, рандомизация, бутстреп

11.Корреляционный анализ
12.Влияние группирующего фактора на изменчивость зависимой переменной. Критерий Краскела-Уоллиса
13.Однофакторный дисперсионный анализ
14.Бустинг
15.Дискриминантный анализ
16.Модели двух- и многофакторного дисперсионного анализа
17.Контрасты в линейных моделях, содержащих категориальные предикторы
18.Проблема множественных проверок статистических гипотез
19.Методы сравнения групповых средних в дисперсионном анализе
20.Проверка допущений: диагностика регрессии
21.Простая линейная регрессия, метод наименьших квадратов
22.Множественная линейная регрессия
23.Внутренние и внешние критерии качества моделей
24.Критерии выбора моделей оптимальной сложности
25.Иерархическая кластеризация
26.Интерпретация уравнений регрессии
27.Факторные переменные регрессии
28.Проверка качества прогноза модели
29.Модели сглаживания.
30.Обобщенные модели регрессии
31.Модели пробит- и логит-регрессии
32.Оценка выживаемости
33.Метод главных компонент
34.Модели со смешанными эффектами для иерархически организованных данных
35.К ближайших соседей
36.Байесовский алгоритм
37.Бэггинг и случайный лес
38.Логистическая регрессия

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 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 КОМПЕТЕНЦИИ
Компетенция ПК-3
Задания закрытого типа

1. 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%.

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;
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;
в) необходимо не менее 30 вариант в совокупности;
г) гомогенность дисперсий.

4. 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.

5. Какие(ая) функции(я) языка R используются для построения диаграмм рассеяния?
а) plot( );
б) cor( );
в) lattice( );

г) ggplot2( ).

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

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» (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).