


**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ  
КАФЕДРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Рег. № УЛХЛ.03-2901  
«30» 06 2023 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от «30» июня 2023 г. №22  
Заведующий кафедрой  
  
(подпись) О. В. Паркина

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.29 Статистический анализ в лесном деле

35.03.01 Лесное дело

---

Управление лесами и цифровое лесоустройство

Новосибирск 2023

1955

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Статистические методы анализа лесоводственной информации	ОПК-1	Кейс-задание
2	Методы сбора и анализа первичной информации	ОПК-1	Кейс-задание
3	Численные характеристики (статистики) рядов распределения	ОПК-1	Кейс-задание
4	Подбор и оценка моделей распределения	ОПК-1	Тест
5	Статистическая обработка массивов данных	ОПК-1	Кейс-задание
6	Контрольная работа	ОПК-1	Вопросы для выполнения контрольной работы
7	Экзамен	ОПК-1	Вопросы
8	Задания для оценки уровня сформированности компетенции	ОПК-1	Тест

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра лесного хозяйства

**Раздел 1. Статистические методы анализа лесоводственной информации**

Кейс-задание. Задание выполняется по вариантам (выдается преподавателем).

Рассчитать статистические показатели выборочной совокупности. Определить среднее арифметическое и показатели вариации: лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 80 % и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 70 %;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 60 %;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 50 %.

**Раздел 2. Методы сбора и анализа первичной информации**

Кейс-задание. Задание выполняется по вариантам (выдается преподавателем).

1. К каким признакам – качественным или количественным – относятся предложенные параметры (по вариантам).

2. Определите интервал группировки совокупности (по вариантам).

3. Осуществите группировку в совокупности и постройте вариационный ряд. Определите среднее арифметическое и показатели вариации: лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации (по вариантам).

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 80 % и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 70 %;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 60 %;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 50 %.

**Раздел 3. Численные характеристики (статистики) рядов распределения**

Вопросы коллоквиума:

1. Предмет и методы изучения статистики, взаимосвязь с изучаемыми дисциплинами.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Сбор и группировка данных, обработка информации.
3. Показатели изменчивости средней величины признака.
4. Показатели изменчивости: дисперсия, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации, лимит.
5. Статистические наблюдения за биологическими объектами. Принципы сбора и обработки результатов.
6. Систематизация и анализ исходных данных. Аргументация выводов.
7. Обработка данных с применением программ компьютерного обеспечения MS Excel и Statistica.

8. Статистическая обработка информации в лесоведении.
9. Статистическая обработка информации в области лесного мониторинга.
10. Статистическая обработка данных в селекционно-генетических исследованиях.
11. Статистическая обработка информации в таксации.
12. Статистическая обработка данных в лесоустройстве.

**Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

**«Зачтено»** – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

**«Не зачтено»** – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

**Раздел 4. Подбор и оценка моделей распределения**

Тестовые задания:

1. Ряды, получаемые в ходе распределения вариант по классам называются:
  - а) переменными;
  - б) вариационными;
  - в) случайными;
  - г) количественными.
2. Кривая распределения – это:
  - а) графическое изображение вариационного ряда;
  - б) распределение вариационного ряда по классам;
  - в) расчет частоты встречаемости;
  - г) определение модального класса в вариационном ряду.
3. Сумма значений всех вариантов, входящих в совокупность, разделенное на общее число вариантов, будет выражать:
  - а) среднюю геометрическую;
  - б) среднее квадратическое отклонение;
  - в) среднюю ошибку;
  - г) среднюю арифметическую.
4. Распределение вероятности, полученное Стьюдентом получило название:
  - а)  $f_x$  – распределение по Стьюденту;
  - б)  $t$  – распределение по Стьюденту;
  - в)  $\sigma$  – распределение по Стьюденту;
  - г)  $\bar{x}$  – распределение по Стьюденту;

5. Пределы в которых могут изменяться коэффициенты корреляции варьируют:

- а) от 0 до 1 и от 0 до -1;
- б) от 0 до 100%;
- в) от 0,01 до 0,99;
- г) от 1 до  $\infty$ .

6. Указывает на степень связи в вариации двух переменных величин, но не дает возможности судить о том, как количественно меняется одна величина по мере изменения другой:

- а) коэффициент регрессии;
- б) коэффициент вариации;
- в) коэффициент распределения;
- г) коэффициент корреляции.

7. Устанавливает степень связи в вариации двух переменных величин, а также дает возможность судить о том, как количественно меняется одна величина по мере изменения другой:

- а) коэффициент регрессии;
- б) коэффициент вариации;
- в) коэффициент распределения;
- г) коэффициент корреляции.

8. Дисперсионный анализ позволяет:

- а) установить роль отдельных факторов в изменчивости того или иного признака;
- б) установить промежуточный интервал между классами;
- в) вычислить доверительные границы генеральной совокупности;
- г) вычислить объем выборочной совокупности.

9. Установить влияют ли данные факторы на изменчивость признака или нет и какие из них имеют больший удельный вес в общей изменчивости позволяет:

- а) методы регрессионного анализа;
- б) методы ковариационного анализа;
- в) методы дисперсионного анализа;
- г) методы корреляционного анализа.

10. На первом этапе дисперсионного анализа проводится:

- а) суммирование всех значений вариантов изучаемого признака;
- б) определение коэффициента корреляции для каждого изучаемого признака;
- в) разложение общей вариации изучаемого признака на варьирование вариантов, повторения и случайные отклонения;
- г) вычисление суммы квадратов отклонений для вариантов и распределение на компоненты, соответствующие источником варьирования.

Ответ: 1-б, 2-а, 3-г, 4-б, 5-а, 6-г, 7-а, 8-а, 9-в, 10-в.

**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 %.

**Раздел 5. Статистическая обработка массивов данных**

Кейс- задание. Задание выполняется по вариантам (выдается преподавателем).

1. Определить зависимость признаков сосны кедровой сибирской на основе корреляционно-регрессионного анализа. Сделать вывод
2. Получены данные по влиянию трех разных доз азотных удобрений на изменение диаметра древесных пород: березы, ели, осины и кедра. Повторность трехкратная. Провести дисперсионный анализ опыта.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 80 % и выше;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 70 %;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 60 %;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 50 %.

**Вопросы контрольной работы**

1. История развития биометрии как науки.
2. Значение статистической обработки данных.
3. Цель и задачи статистического анализа в лесном деле.
4. Применение статистических методов в лесной отрасли.
5. Типы переменных величин. Зависимые и независимые переменные.
6. Классификация признаков биологических объектов.
7. Выборочная и генеральная совокупности. Объем совокупности.
8. Способы и требования к выборочной совокупности.
9. Основные статистические показатели.
10. Количественные признаки, примеры в лесной науке.
11. Качественные признаки, примеры в лесной науке.
12. Показатели изменчивости.
13. Статистический анализ количественных признаков.
14. Стандартное отклонение как показатель изменчивости. Правило трех сигм.
15. Стандартные ошибки статистических параметров.
16. Виды группировки экспериментальных данных.
17. Ранжирование данных. Вариационный ряд.
18. Графическое изображение распределений: кумулята.
19. Графическое изображение распределений: полигон.
20. Графическое изображение распределений: гистограмма.
21. Типы распределений.
22. Закономерности типов распределения.

23. Нормальное распределение (Гаусса). Вероятность встречаемости вариантов в нормальном распределении.
24. Асимметрическое распределение (Максвелла). Причины возникновения.
25. Асимметрия вариационных кривых. Правосторонняя и левосторонняя асимметрия.
26. Эксцессивное распределение.
27. Положительный эксцесс. Примеры в лесной отрасли.
28. Плосковершинный эксцесс. Примеры в лесной отрасли.
29. Двухвершинный эксцесс. Примеры в лесной отрасли.
30. Биномиальное распределение.
31. Оценка параметров генеральной совокупности.
32. Статистические гипотезы. Проверка гипотез.
33. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.
34. Уровни значимости критерия.
35. Статистические критерии параметрической статистики. Достоверность различий средних двух выборочных совокупностей.
36. Критерий Стьюдента для зависимых выборок.
37. Критерий Стьюдента для независимых выборок.
38. Критерий Фишера. Применение в регрессионном и дисперсионном анализе.
39. Критерий согласия Пирсона  $\chi^2$ .
40. Оценка связи между признаками.
41. Корреляционный анализ. Характеристика связи между признаками.
42. Коэффициент корреляции – мера сопряженной изменчивости признаков.
43. Регрессионный анализ. Применение в лесной отрасли.
44. Коэффициент регрессии. Способы вычисления коэффициентов уравнения регрессии.
45. Общие признаки дисперсионного анализа.
46. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель).
47. Однофакторный дисперсионный анализ (случайная модель).
48. Двухфакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель).
49. Многофакторный дисперсионный анализ.
50. Статистические параметры качественных признаков

#### **Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется обучающемуся, твердо знающему основной программный материал; грамотно и по существу, излагающему его; владеющему необходимыми навыками и приемами их выполнения; Допускаются неточности формулировок и терминологий, незначительное нарушение последовательности в изложении программного материала.
- «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части программного материала, как теоретического, так и практического; допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований.
2. Классификация признаков биологических объектов.
3. Статистические наблюдения за биологическими объектами. Принципы сбора и обработки результатов.
4. Статистическая обработка информации в области лесного мониторинга.
5. Статистическая обработка данных в селекционно-генетических исследованиях.
6. Статистическая обработка информации в таксации и лесоустройстве.
7. Генеральная и выборочная совокупность. Объем совокупности.
8. Способы отбора объектов из генеральной совокупности.
9. Алгоритмы формирования выборочной совокупности.
10. Статистические показатели количественной изменчивости. Средние величины.
11. Показатели изменчивости: лимит, дисперсия, варианса, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
12. Стандартные ошибки статистических параметров.
13. Группировка экспериментальных данных. Вариационный ряд.
14. Систематизация и анализ исходных данных. Аргументация выводов.
15. Графическое изображение ряда распределений.
16. Типы распределений. Примеры.
17. Нормальное распределение. Правило  $3\sigma$ .
18. Оценка рядов распределений на нормальность в лесных экосистемах.
19. Асимметрия и эксцесс в статистическом анализе закона распределения.
20. Асимметричное распределение. Закономерности в лесоводственных исследованиях.
21. Эксцессивное распределение. Закономерности в лесоводственных исследованиях.
22. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная.
23. Оценка параметров генеральной совокупности. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия.
24. Критерии параметрической статистики.
25. Критерий Стьюдента. Применение в лесоводственных науках.



26. Критерий Фишера. Определение достоверности различий при изучении лесных систем.
27. Непараметрические критерии. Критерий согласия Пирсона (метод  $\chi^2$ ).
28. Доверительный интервал. Критерии достоверности.
29. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции.
30. Оценка связи между признаками. Положительная и отрицательная корреляция.
31. Парная корреляция на примере основных таксационных показателей.
32. Регрессионный анализ. Коэффициенты регрессии.
33. Простая линейная регрессия. Использование F-критерия для проверки значимости регрессионной модели.
34. Множественная регрессия. Коэффициент множественной детерминации ( $R^2$ ).
35. Регрессионные модели роста деревьев и древостоев.
36. Общие признаки дисперсионного анализа. Факторные и результативные признаки.
37. Однофакторный дисперсионный анализ (фиксированная и случайная модель).
38. Двухфакторный дисперсионный анализ (фиксированная модель).
39. Достоверность влияния факторов. Фактические и табличные значения F.
40. Статистическая обработка данных с применением программ компьютерного обеспечения.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»:

#### ***Задания закрытого типа***

##### **Тестовое задание**

1. Коэффициент корреляции равен нулю. Это означает что:
  - а) вариация обоих признаков взаимосвязана;
  - б) имеет место отрицательная корреляция;
  - в) вариация обоих признаков происходит независимо;
  - г) имеет место положительная корреляция.
2. Критерий хи-квадрат оценивает:
  - а) степень соответствия фактических данных ожидаемым;

- б) вариацию фактора А от взаимодействия факторов В и С.
- в) степень изменчивости данного признака;
- г) долю выборочной совокупности в общей численности генеральной совокупности.

3. Значения  $\chi^2$  могут быть:

- а) только положительными;
- б) только отрицательными;
- в) как положительными, так и отрицательными;
- г) никогда не равны нулю.

4. Для проведения дисперсионного анализа необходимо вычислить:

- а) коварианту;
- б) сумма квадратов отклонений от средней арифметической;
- в) среднюю геометрическую;
- г) коэффициент регрессии.

Ответ: 1-в, 2-а, 3-а, 4-б.

#### **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 %.

#### ***Задания открытого типа***

5. Отклонение тех или иных вариантов от их средней арифметической, выраженной в долях среднего квадратического отклонения это ...

Ответ:

6. Перечислите основные статистические показатели:

- 1. \_\_\_\_\_;
- 2. \_\_\_\_\_;
- 3. \_\_\_\_\_;
- 4. \_\_\_\_\_;
- 5. \_\_\_\_\_.

Ответ:

7. Графическое отображение данных может быть представлено в виде:

1. \_\_\_\_\_;

2. \_\_\_\_\_;

3. \_\_\_\_\_.

Ответ:

8. Регрессия – это ...

Ответ:

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«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 (<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).

Составители \_\_\_\_\_ Якубенко О.Е.  
\_\_\_\_\_ Третьякова Р.А.  
«30» июня 2023 г.