

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
КАФЕДРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Рег. № ЛДн. 03-240/з
«05» 10 2022 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «30» 09 2022 г. № 4
Заведующий кафедрой
О. В. Паркина
(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.23 Статистический анализ в лесном деле

35.03.01 Лесное дело

Новосибирск 2022

9847

**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

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

Вариант 1

Размеры шишек плюсовых деревьев ели европейской

Дерево №10

Длина шишек, см

8,6 7,7 8,0 8,5 8,6 7,6 8,4 8,4 8,2 8,2 8,3 8,4
7,6 8,4 8,0 8,6 8,0 6,4 8,2 8,3 7,5 9,1 8,1 8,7
7,3 6,8 9,2 9,1 8,7 8,3 9,3 8,0 7,6 8,2 8,3 8,9
9,4 8,6 7,9 7,8 7,7 7,2 8,2 8,3 7,3 9,7 8,8 8,8
9,2 8,8

Ширина шишек, см

4,3 4,2 3,8 3,8 4,5 4,7 4,7 4,8 4,8 4,5 5,0 5,1
4,6 4,0 3,7 4,2 4,3 4,4 4,2 4,2 4,5 4,2 4,8 5,2
4,8 4,5 3,8 4,3 4,3 4,2 4,3 4,5 4,7 4,7 4,4 4,4
4,7 4,4 4,0 4,3 4,4 4,5 4,0 4,6 4,2 5,0 4,3 4,3
4,8 4,7

Вариант 2

Размеры шишек плюсовых деревьев ели европейской

Дерево №11

Длина шишек, см

8,5 8,3 8,0 6,5 9,0 7,0 7,5 7,0 8,5 7,5 8,5 7,0 8,0 6,5
7,5 7,0 7,5 7,0 7,0 7,0 7,5 8,5 7,5 7,5 8,0 7,5
7,5 7,0 7,5 7,0 7,0 7,0 7,0 7,5 8,5 7,5 8,0 7,5
8,0 6,5 6,5 7,5 8,0 7,5 7,0 9,0 7,0 7,5 6,5 7,5
8,0 7,0 7,0 8,0 7,5 6,5 7,0 8,0 7,5 7,5 7,0 8,0

Ширина шишек, см

5,3 4,2 3,5 3,8 4,5 4,2 4,7 4,8 4,8 4,5 5,0 5,1
4,1 4,0 3,8 4,2 4,6 4,4 4,5 4,4 4,6 4,2 4,6 4,8
4,2 4,2 3,8 4,4 4,3 4,2 4,3 4,5 4,7 4,7 4,4 4,4
4,4 4,1 4,0 4,3 4,4 4,5 4,0 4,6 4,2 5,0 4,1 4,3
4,8 4,5

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

Вариант 1

Вопросы:

1. К каким признакам – качественным или количественным – относятся: возраст дерева, порода, продуктивность насаждений, стоимость кубометра древесины, форма кроны.
2. Определите интервал группировки плодов яблони по массе, если общая численность плодов составляет 20 штук, а минимальная и максимальная масса соответственно равна 12 и 400 г.
3. Осуществите группировку в совокупности и постройте вариационный ряд.

32,8	29,1	45,4
22,7	56,0	24,5
27,4	24,9	31,2
25,5	39,6	37,1
22,9	59,6	23,4
47,3	44,9	17,8
43,7	32,2	34,2

Определите 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 3. Численные характеристики (статистики) рядов распределения

Вопросы:

1. Цель и задачи статистического анализа в лесном деле. Перечислить показатели изменчивости.
2. Определите интервал группировки шишек кедра сибирского по массе, если общая численность шишек составляет 40 штук, а минимальная и максимальная масса соответственно равна 80 и 240 г.
3. Осуществите группировку в совокупности и постройте вариационный ряд.

38	29	45
27	53	24
24	29	31
23	36	37
29	56	23
43	44	15
47	32	34

4. Определите 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 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 вариант, входящих в совокупность, разделенное на общее число вариант, 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) σ – 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 ∞ .
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

1. Понятие и задачи однофакторного дисперсионного анализа.
2. Понятие и значение двухфакторного дисперсионного анализа.

Вариант 1. Получены данные по влиянию трех разных доз фосфорных удобрений на урожайность семян у 4 древесных пород: сосны, ели, пихты и кедра. Повторность трехкратная. Провести дисперсионный анализ опыта.

Дозы удобрений	Порода	Урожайность семян		
		1	2	3
A ₁	B ₁	24,0	25,8	26,0
	B ₂	30,2	28,4	27,5
	B ₃	26,4	28,0	25,8
	B ₄	33,2	30,8	31,0
A ₂	B ₁	24,8	25,0	26,6
	B ₂	26,2	28,0	27,3

А ₃	В ₃	26,0	27,0	25,1
	В ₄	30,2	34,8	33,0
	В ₁	26,0	27,8	26,3
	В ₂	27,2	26,4	28,1
	В ₃	28,4	29,0	24,8
	В ₄	31,2	30,3	32,0

Вариант 2. Получены данные по влиянию трех разных уровней загрязненности почвы на высоту деревьев разных пород: сосны, кедра, пихты. Повторность четырехкратная. Провести дисперсионный анализ опыта.

Дозы удобрений	Порода	Высота, м			
		1	2	3	4
А ₁	В ₁	20,4	21,5	22,7	24,0
	В ₂	24,0	25,1	24,6	23,4
	В ₃	29,0	26,7	27,5	28,4
А ₂	В ₁	21,5	22,4	25,6	25,0
	В ₂	26,0	27,4	26,6	25,4
	В ₃	28,5	30,8	29,7	30,0
А ₃	В ₁	22,2	24,3	23,5	26,2
	В ₂	27,6	24,4	27,1	24,7
	В ₃	28,8	29,1	31,8	30,4

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. Цели и задачи дисциплины «Статистический анализ в лесном хозяйстве».
2. Выборочные и генеральная совокупности. Объем совокупности.
3. Классификация признаков биологических объектов.
4. Статистические показатели, характеризующие количественную изменчивость. Средние величины. Мода, медиана.
5. Показатели изменчивости. Лимиты, дисперсия, вариация, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
6. Стандартные ошибки статистических параметров.
7. Виды группировки экспериментальных данных. Ранжирование данных. Вариационный ряд.
8. Графическое изображение распределений: полигон, гистограмма.
9. Типы распределений и их закономерности.
10. Нормальное распределение (Гаусса). Вероятность встречаемости различных вариантов в нормальном распределении.
11. Оценка параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.

12. Статистические критерии параметрической статистики. Достоверность различий средних двух выборочных совокупностей. Критерий Стьюдента.
13. Оценка связи между признаками. Коэффициент регрессии. Коэффициент корреляции – мера сопряженной изменчивости признаков.
14. Корреляционный анализ.
15. Общие признаки дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель). Однофакторный дисперсионный анализ (случайная модель).
16. Двухфакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель).
17. Статистический анализ качественных признаков. Вероятность. Частоты, среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка.

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. Предмет и основные понятия биологической статистики. История статистического анализа в лесном деле.
2. Совокупность, примеры различных совокупностей. Отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности. Объем совокупности.
3. Классификация признаков биологических объектов.
4. Статистические показатели, характеризующие количественную изменчивость. Средние величины. Мода, медиана.
5. Показатели изменчивости. Лимиты, дисперсия, варианса, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
6. Стандартные ошибки статистических параметров.
7. Виды группировки экспериментальных данных. Ранжирование данных. Вариационный ряд.
8. Графическое изображение распределений: полигон, гистограмма.
9. Типы распределений и их закономерности.
10. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
11. Понятие степень свободы.
12. Нормальное распределение (Гаусса). Вероятность встречаемости различных вариантов в нормальном распределении.

13. Оценка параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
14. Нулевая гипотеза. Сущность нулевой гипотезы.
15. Статистические критерии параметрической статистики. Достоверность различий средних двух выборочных совокупностей. Критерий Стьюдента. Метод χ^2 .
16. Доверительные вероятности или доверительный интервал.
17. Оценка связи между признаками. Коэффициент корреляции – мера сопряженной изменчивости признаков.
18. Корреляционный анализ, положительная и отрицательная корреляция.
19. Регрессионный анализ. Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и его достоверность.
20. Общие признаки дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель). Однофакторный дисперсионный анализ (случайная модель).
21. Двухфакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель).
22. Статистический анализ качественных признаков. Вероятность. Частоты, среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка.
23. Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.
24. Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.
25. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение при альтернативной вариации.
26. Средняя ошибка при альтернативной вариации. Доверительные границы для доли.

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 χ^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 вариант 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

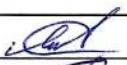
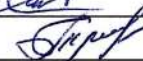
Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, 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 практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 95-01-2015, введено в действие приказом от 26.12.2015 №477-О; <http://nsau.edu.ru/file/126971>: режим доступа свободный).

Составитель _____

Якубенко О.Е.

Третьякова Р.А.

«03» октября 2022 г.