

Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"

Физико-технический институт

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИТ

 Ю.А. Столяренко

«_28_» сентября 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Направление подготовки

2.09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки

Информационное и программное обеспечение вычислительных систем

Квалификация (степень)

выпускника:

магистр

Форма обучения:

очная, заочная

Год набора:

2023 г.

Разработал:

к.т.н., доцент кафедры ИТ,
 /А.Ю. Долгов

«28» сентября 2023 г.

Тирасполь, 2023

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине.

1. В результате изучения «Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1 _{ОПК-1} Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		ИД-2 _{ОПК-1} Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
		ИД-3 _{ОПК-1} Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-2} Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;
		ИД-2 _{ОПК-2} Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		ИД-3 _{ОПК-2} Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименования	Код контролируемой компетенции или его части	Наименование оценочного средства
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	Современные приложения САД-систем для математического моделирования объектов с распределенными параметрами	ОПК-1, ОПК-2	Т1, ЛР1, ЛР2
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Генерация конечно-элементных сеток анализируемых объектов. Выполнение анализа и интерпретация результатов	ОПК-1, ОПК-2	Т2, ЛР3, ЛР4
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции или его части	Наименование оценочного средства
		ОПК-1, ОПК-2	зачет

3. Показатели и критерии оценивания компетенции по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	ИД-1 _{ОПК-1} Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Не знает	Знает основные понятия теории, но не знает способы применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности	Знает основные понятия и основы теории двух из математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
Второй этап	ИД-2 _{ОПК-1} Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Не умеет	Правильно решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
Третий этап	ИД-3 _{ОПК-1} Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Не владеет	Владеет частью навыков либо теоретического, либо экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но исключительно в привычной среде для решения профессиональных задач	Владеет частью навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Первый этап	ИД-1 _{ОПК-2} Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Не знает	Знает основные понятия теории, но не знает способы применения современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает основные понятия и основы теории современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач
Второй этап	ИД-2 _{ОПК-2} Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Не умеет	Правильно обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств, но не умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Умеет обосновывать выбор либо современных интеллектуальных технологий, либо программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
Третий этап	ИД-3 _{ОПК-2} Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Не владеет	Владеет частью навыков разработки оригинальных программных средств, но не владеет навыками их применения для решения профессиональных задач	Владеет навыками разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач, но без учета современных интеллектуальных технологий	Владеет навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

4. Шкала оценивания

Согласно Положению «О порядке организации аттестации в ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в традиционной шкале	Оценка в 100-балльной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
5 (отлично)	88–100	А (отлично) – 88-100 баллов
4 (хорошо)	70–87	В (очень хорошо) – 80-87баллов
		С (хорошо) – 70-79 баллов
3 (удовлетворительно)	50–69	D(удовлетворительно) – 60-69 баллов
		E(посредственно) – 50-59 баллов

2 (неудовлетворительно)	0–49	Фх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов
		Ф– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

А	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
В	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
С	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Д	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Фх	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
Ф	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовой вариант задания на контрольную работу

5.2. Типовой вариант задания на практическую работу

5.3 Типовой тест промежуточной аттестации

1. Как называется группа объектов, выбранная для детального исследования?

- 1) *генеральной совокупностью*
- 2) *выборочной группировкой*
- +3) *выборочной совокупностью*

2. По какой формуле рассчитывается эмпирическая (выборочная) дисперсия?

+1)
$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

2)
$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

3)
$$m_h = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k (X_j - X_a)^h \cdot n_j$$

3. Какая выборка называется упорядоченной или вариационным рядом?

1) *Упорядоченной выборкой* или *вариационным рядом* называется такая выборка, в которой последовательность независимых случайных величин соответствует всем возможным результатам статистических экспериментов и имеет одинаковый закон распределения вероятностей.

2) *Упорядоченной выборкой* или *вариационным рядом* называется такая выборка, в которой в случае неоднородности генеральной совокупности отбор осуществляется механическим образом.

+3) *Упорядоченной выборкой* или *вариационным рядом* называется такая выборка, в которой все элементы расположены в порядке возрастания их числовых значений.

4. Какая кривая называется дифференциальным законом распределения?

1) *Дифференциальным законом распределения* называется абсолютно непрерывное распределение, моделирующее время между двумя последовательными свершениями одного и того же события.

+2) Ломаная линия, соединяющая середины вершин прямоугольников гистограммы, называется полигоном. В пределе при $N \rightarrow \infty$ она превращается в теоретическую кривую, которая называется *плотностью вероятности* или *дифференциальным законом распределения*.

3) *Дифференциальным законом распределения* называется распределение количества «успехов» в последовательности из независимых n случайных экспериментов, таких, что вероятность «успеха» в каждом из них постоянна и равна p .

5. Что представляют собой простые или начальные моменты?

+1) *Простые* или *начальные моменты* представляют собой сумму отклонения средних значений разрядов гистограммы от некоторой произвольной точки X_a , взятой в h -ой степени, умноженную на соответствующую относительную частоту.

2) *Простые* или *начальные моменты* представляют собой отношение центральных моментов к среднеквадратичному отклонению в соответствующей степени

3) *Простые* или *начальные моменты* представляют собой отношение эмпирической (выборочной) дисперсии распределения к среднеквадратическому отклонению.

6. По какой формуле определяют *основой момент*?

1)
$$\mu_h = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \bar{X})^h \cdot n_j$$

+2)
$$r_h = \frac{\mu_h}{S^h}$$

3)
$$m_h = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k (X_j - X_a)^h \cdot n_j$$

7. По какой формуле определяют *меру крутости*?

$$1) \alpha = r_3 = \frac{\mu_3}{S^3}$$

$$2) r_h = \frac{\mu_h}{S^h}$$

$$+3) \tau = r_4 - 3 = \frac{\mu_4}{S^4} - 3$$

8. Какой момент называется **мерой косости**?

+1) **Мерой косости** называется третий основной момент кривой распределения относительно центра.

2) **Мерой косости** называется отношение центральных моментов к среднеквадратичному отклонению в соответствующей степени.

3) **Мерой косости** называется эксцессом выборочного распределения относительно кривой нормального распределения.

9. Основными типами теоретического распределения случайных величин являются
(Внимание!!! Множественный выбор.)

1) экспонентное распределение Хобарта;

+2) нормальное распределение Гаусса-Лапласа;

+3) биномиальное распределение Бернулли;

4) квадратичное распределение Паули;

+5) распределение χ^2 (хи-квадрат);

6) распределение Гофмана-Фишера.

10. Что представляет собой критерий согласия χ^2 (хи-квадрат) К. Пирсона?

1) Критерий согласия χ^2 (хи-квадрат) К. Пирсона представляет собой простое правило для определения степени расхождения между выборочными и выравнивающими частотами.

+2) Критерий согласия χ^2 (хи-квадрат) К. Пирсона представляет собой вероятность совпадения теоретического распределения величины χ^2 -Пирсона с конкретным числовым значением ряда распределения χ^2 .

3) Критерий согласия χ^2 (хи-квадрат) К. Пирсона представляет вероятность нахождения величины X в некоторых заданных пределах X_v (верхний предел) и X_n (нижний предел).

11. Для чего применяется критерий Романовского?

1) Критерий Романовского применяется для представления вероятности нахождения величины X в некоторых заданных пределах X_v (верхний предел) и X_n (нижний предел).

2) Критерий Романовского применяется для определения отношения центральных моментов к среднеквадратичному отклонению в соответствующей степени.

+3) Критерий Романовского значительно облегчает применение критерия согласия Пирсона для оценки расхождения между выборочными и выравнивающими частотами.

12. Что такое **доверительная вероятность**?

1) **Доверительную вероятность** – это уровень значимости (процент ошибки) принятого решения.

2) **Доверительную вероятность** – это некоторый коэффициент пропорциональности.

+3) **Доверительную вероятность** – это степень достоверности принимаемого решения.

13. Основными свойствами оценок генерального параметра θ являются:

(Внимание !!! Множественный ответ)

+1) несмещенность;

2) устойчивость;

+3) эффективность;

+4) состоятельность;

5) гетероскедастичность.

14. Что понимают под **статистическими гипотезами**?

+1) Под **статистическими гипотезами** понимают некоторые предположения относительно характера распределения вероятностей генеральных совокупностей и их параметров.

2) Под **статистическими гипотезами** понимают измерения меры тесноты связи между двумя величинами, в случае наличия линейной или нелинейной зависимости между ними.

3) Под **статистическими гипотезами** понимают степень статистической зависимости между двумя случайными величинами X и Y , между которыми существует корреляционная связь.

15. Какой интервал называется **доверительным**?

1) **Доверительным** называется такой интервал, в котором выполняется преобразование долей эффекта (отношение количества единиц в выборке к её объёму или, что то же самое, среднего арифметического выборки) дихотомической выборки в величину ϕ , распределение которой близко к нормальному.

+2) **Доверительным** называется интервал, в котором с вероятностью $P_{доп}$ (или с ошибкой $q=(1-P_{доп})100\%$) находится неслучайное математическое ожидание генеральной совокупности, причем величина интервала зависит также от объема выборки.

3) **Доверительным** интервалом называется такой интервал, в котором расположены центры нескольких выборочных распределений, причем размах интервала определяется путем поочередного сравнения центра каждой выборки со всеми другими с помощью критериями Стьюдента.

16. Для чего используется **критерий Фишера**?

1) **Критерий Фишера** используется для оценки различий величин средних значений двух выборок, которые распределены по нормальному закону.

2) **Критерий Фишера** используется для проверки равенства дисперсий нескольких (двух и более) выборок.

+3) **Критерий Фишера** используется при проверке точности измерений одних и тех же величин в разных сериях опытов или разными операторами, приборами и т.п.

17. Какие задачи можно решать с помощью критерия Стьюдента?

(Внимание! Множественный выбор)

+1) о равенстве (неравенстве) центров распределения двух выборок.

+2) о равенстве (неравенстве) центра распределения выборки некоторому неслучайному числу – константе (в том числе и нулю).

3) оценки различий величин средних значений двух выборок, которые распределены по нормальному закону.

+4) о доверительных границах и интервалах.

5) проверки точности измерений одних и тех же величин в разных сериях опытов или разными операторами, приборами и т.п.

18. В чем заключается **метод Тьюки**?

+1) **Метод Тьюки** заключается в попарном сравнении средних значений зависимой переменной в отдельных группах при факторном эксперименте.

2) **Метод Тьюки** заключается в применении критерия Кохрена при одинаковом объеме n во всех k выборках, выбранном уровне значимости q и степенях свободы ν_1 и ν_2 .

3) **Метод Тьюки** заключается в проверке на сходимость эмпирических дисперсий нескольких выборок неодинакового объема из нормально распределенных генеральных совокупностей.

19. Назовите виды связи между случайными величинами.

+1) В природе существуют два вида зависимостей между явлениями и процессами – функциональная и стохастическая.

2) В мире существуют три вида зависимостей между явлениями и процессами – функциональная, физическая и статическая.

3) Существуют два вида связи между явлениями и процессами – фрикционная и статистическая.

20. Дайте определение функциональной и стохастической зависимостям.

(Внимание! Выбор соответствия)

Функциональная зависимость – это взаимно однозначное соответствие между выходной величиной (целевой функцией) и некоторыми влияющими на нее аргументами (параметрами, факторами).

Стохастическая зависимость – это закономерности, которые проявляются только в массовом процессе, только при большом числе единиц совокупности, где для заданных значений независимых переменных можно указать ряд значений выходной величины, случайно рассеянных в некотором интервале.

21. Что такое коэффициент корреляции и корреляционное отношение?

(Внимание! Выбор соответствия)

Коэффициент корреляции – это степень статистической зависимости между двумя случайными величинами X и Y , между которыми существует корреляционная связь. При этом предполагается, что обе случайные величины, представленные в виде выборок большого объема, распределены по нормальному закону и не содержат грубых промахов (значений, не принадлежащих данной совокупности).

Корреляционное отношение служит для измерения меры тесноты связи между двумя величинами, в случае наличия линейной или нелинейной зависимости между ними.

22. Назовите показатели ассоциации.

(Внимание! Множественный выбор)

- +1) Коэффициент ассоциации К. Пирсона.
- 2) Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
- +3) Тетрахорический коэффициент.
- 4) Коэффициент ранговой корреляции Кэндела.
- +5) Коэффициент контингенции.

23. В чём идея метода Чебышева по нахождению уравнения регрессии?

+1) П.Л. Чебышев предложил простой и удобный способ определения уравнения регрессии по найденным моментам различного порядка, корреляционному отношению и коэффициенту корреляции. Способ предполагает предварительно найти корреляционное уравнение приближенного условного основного момента $\rho_{j/1}^{(h_x)}$ порядка h_x в виде

$$\rho_{j/1}^{(h_x)} = r_{1/1} \cdot \xi + \frac{b}{a} (\xi^2 - r_{3/0} \cdot \xi - 1) + \dots,$$

2) Идея метода Чебышева по нахождению уравнения регрессии заключается в том, что по экспериментальным данным подобрать такую теоретическую кривую, у которой сумма квадратических отклонений между наблюдаемыми фактическими величинами и соответствующими им расчетными величинами будет минимальной (наименьшей). Решая такую систему нормальных уравнений можно получить параметры реального уравнения регрессии

$$\Delta Y = \pm Z_{\text{доп}} \cdot S_Y \sqrt{1 - r_{1/1}^2},$$

3) Идея метода Чебышева по нахождению уравнения регрессии предусматривает необходимость нахождения зависимости какой-либо переменной (случайной величины) от другой случайной величины, числовые значения которой отстоят друг от друга на равных расстояниях (долях, частях). Особенно это важно при обработке исходных данных случайных величин имеющих следующий закон распределения

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}} dt$$

24. Что такое **корреляционное уравнение** и **регрессионное уравнение**?

(Внимание! Выбор соответствия)

Корреляционное уравнение – обе случайные величины имеют центрированный и нормированный вид

Регрессионное уравнение – обе случайные величины даны в произвольном исчислении.

25. В каком виде может быть представлена граница значимости коэффициента корреляции при $N \leq 50$?

$$1) r_{h_x/h_y} = \frac{\mu_{h_x/h_y}}{S_X^{h_x} S_Y^{h_y}}$$

$$+2) r_{\min} = \frac{\sqrt{N+36} - \sqrt{N}}{6}$$

$$3) \tilde{Y} = \bar{Y} + \tilde{r} \cdot \frac{X - \bar{X}}{S_X} \cdot S_Y$$

26. Что такое **доверительные границы (коридор ошибок)** уравнения регрессии?

+1) Под «**коридором ошибок**» понимают границы, отсчитываемые по обе стороны от полученной прямой уравнения регрессии и показывающие пределы, в которых должны лежать случайные величины.

2) **Доверительные границы** уравнения регрессии представляют собой геометрическое место точек, которые являются результатом вычисления уравнения регрессии в каждой паре исходных данных.

3) Под **доверительной границей** понимают такую ограничительную линию, которая описывает область существования слабо коррелированных данных.

27. В чем заключается **метод «бутстреп»**?

1) **Метод «бутстреп»** заключается в том, что необходимо найти зависимость какой-либо переменной (случайной величины) от другой случайной величины, числовые значения которой отстоят друг от друга на равных расстояниях (долях, частях).

+2) **Метод «бутстреп»** заключается в том, что из исходной экспериментальной парной выборки с помощью таблицы равномерно распределенных случайных чисел формируется еще несколько искусственных выборок, равных по объему первичной. Затем для каждой из них находится коэффициент корреляции, который, являясь случайной величиной, может быть подвергнут статистической обработке для нахождения наивероятнейшего коэффициента корреляции и границ его существования.

3) **Метод «бутстреп»** заключается в том, что по экспериментальным данным подобрать такую теоретическую кривую, у которой сумма квадратических отклонений между наблюдаемыми фактическими величинами и соответствующими им расчетными величинами будет минимальной (наименьшей). Решая такую систему нормальных уравнений можно получить параметры реального уравнения регрессии.

28. По какой формуле находят линейное уравнение регрессии?

$$1) f(x) = k_0 + k_1 \psi_1(x) + k_2 \psi_2(x) + \dots + k_\lambda \psi_\lambda(x)$$

$$2) r_{h_x/h_y} = \frac{\mu_{h_x/h_y}}{S_X^{h_x} S_Y^{h_y}}$$

$$+3) \tilde{Y} = \bar{Y} + \tilde{r} \cdot \frac{X - \bar{X}}{S_X} \cdot S_Y$$

29. При каких условиях можно использовать метод параболического сглаживания?

1) Метод параболического сглаживания применяется при условии необходимости нахождения зависимости какой-либо переменной (случайной величины) от другой случайной величины.

2) Метод параболического сглаживания можно использовать в условиях построения теоретической кривой, у которой сумма квадратических отклонений между наблюдаемыми фактическими величинами и соответствующими им расчетными величинами будет минимальной (наименьшей).

+3) Параболическое сглаживание применяется когда необходимо найти зависимость какой-либо переменной (случайной величины) от другой случайной величины, числовые значения которой отстоят друг от друга на равных расстояниях (долях, частях).

30. В чём суть метода наименьших квадратов?

+1) Суть метода наименьших квадратов (МНК) заключается в том, чтобы по экспериментальным данным подобрать такую теоретическую кривую, у которой сумма квадратических отклонений между наблюдаемыми

фактическими величинами и соответствующими им расчетными величинами будет минимальной (наименьшей). Решая такую систему нормальных уравнений можно получить параметры реального уравнения регрессии.

2) Суть метода наименьших квадратов (МНК) заключается в необходимости нахождения зависимости какой-либо переменной (случайной величины) от другой случайной величины, числовые значения которой отстоят друг от друга на равных расстояниях (долях, частях).

3) Суть метода наименьших квадратов (МНК) заключается в построении таблицы по исходным данным, в которой определяющим фактором является диагональное сочетание положительных и отрицательных значений. Затем из каждой строки выделяется по одному представителю, после чего можно построить таблицу некоррелированных (или слабо коррелированных) данных, информационная емкость которой практически не изменяется, а размерность факторного пространства сокращается в несколько раз.

31. Какой процесс называется **сглаживанием**?

1) **Сглаживанием** называется процесс удаления грубых промахов.

+2) Подбор теоретической кривой называется **сглаживанием**.

3) **Сглаживание** – это процесс свертки данных при недостаточном количестве факторов.

32. Какие кривые сглаживаются функциями с двумя параметрами?

1) К таким кривым относятся парабола $Y=a+bX+cX^2$, а также ряд других функций, которые могут быть сведены к уравнению параболы различными преобразованиями.

2) К числу таких функций относятся гипербола $Y=a+b/X+c/X^2$, а также ряд других функций, которые могут быть сведены к уравнению гиперболы различными преобразованиями.

+3) К ним относятся прямая $Y=a+bX$, а также ряд других функций, которые могут быть сведены к уравнению прямой различными преобразованиями.

33. Что рассчитывают для оценки качества модели?

+1) Для оценки качества модели рассчитывают её среднеквадратическую ошибку.

2) Для оценки качества модели рассчитывают дисперсию.

3) Для оценки качества модели рассчитывают коэффициент корреляции.

34. Какими недостатками обладает метод наименьших квадратов?

(Внимание! Множественный выбор)

+1) Нет твердой гарантии в самом факте корреляции между случайными величинами.

2) Необходима непрерывная аппроксимация заданных функций при одновременном отбрасывании ряда членов уравнения.

+3) Для выбора наилучшей модели необходимо найти два десятка вариантов, что резко увеличивает трудоёмкость метода

+4) Коридор существования модели может быть заужен вследствие работы с усреднёнными данными.

5) Необходимо соблюдать ортогональность по отношению к соответствующим скалярному произведению столбцов и строк матрицы..

5.4 Вопросы к экзамену или зачету

1. Назовите виды и степени связи между случайными величинами.

2. Что такое коэффициент корреляции и корреляционное отношение? В чём их сходство и различие?

3. В чём идея метода Чебышева по нахождению уравнения регрессии? В чём её преимущество и недостаток по сравнению с МНК?

4. Что такое корреляционное уравнение и чем оно отличается от регрессионного? От обычного алгебраического уравнения?

5. Что такое доверительные границы (коридор ошибок) уравнения регрессии? Как проявляется правильность их нахождения?

6. В чём суть метода наименьших квадратов?

7. При каких условиях можно использовать метод параболического сглаживания?

8. Как строится таблица исходных данных?

9. Зачем строится корреляционная матрица?

10. Что такое корреляционные плеяды и как они строятся?
11. Как перейти от таблицы исходных данных к таблице слабокоррелированных данных?
12. Во сколько раз сокращается размерность факторного пространства с помощью плеяд?
13. Что такое экспертное оценивание?
14. Из каких этапов состоит экспертное оценивание?
15. Как формируется группа экспертов?
16. В каком виде проводится экспертиза?
17. Какому правилу должна подчиняться сумма рангов?
18. Как оценивается степень согласованности мнений экспертов?
19. Что такое ранговая корреляция?
20. Как доказать значимость (незначимость) коэффициента ранговой корреляции?
21. Как доказать правильность заполнения всей матрицы?
22. Как определить уровень непротиворечивости ответов (компетентности) эксперта?
23. Как выделить факторы, вызывающие непримиримые разногласия экспертов? Что с ними делать?
24. Как комплексно доказать правильность (неправильность) ранжировки (т.е. непротиворечия её законам природы)?
25. Что такое математическое моделирование?
26. Какие этапы содержит любое экспериментальное исследование?
27. Каковы предпосылки построения плана и определения регрессионного уравнения?
28. Как составляется матрица планирования ПФЭ?
29. Как проверить адекватность представления результатов экспериментов математической моделью?
30. Каким образом учитывается гетероскедастичность при поиске оценок коэффициентов регрессии в ММСБ?
31. Как найти средневзвешенную дисперсию опытов при различных объемах выборок?
32. Какой эксперимент можно назвать пассивным, активным?
33. Каковы общие требования всех факторных планов эксперимента?
34. Почему при вычислении оценок модели по пассивным данным требуется поправка на гетероскедастичность?
35. Для чего нужна длинная таблица экспериментальных данных? Каков критерий этой длины?
36. Чем вызвана необходимость использования для проверки воспроизводимости критерий Бартлетта, а не критерий Кохрена?
37. Почему при подсчёте дисперсии неадекватности используется общее число измерений, а не число строк плана? При каких условиях можно использовать число строк плана?
38. Достоинства и недостатки ММСБ.
39. В чем достоинства и недостатки метода наименьших квадратов?
40. Какие свойства должны иметь ортогональные полиномы?
41. Почему в МНКО необходимо получать промежуточную модель в координатах ортогональных полиномов?
42. Каким образом можно произвести обратный переход из координат ортогональных полиномов в декартовы координаты?
43. Достоинства и недостатки МНКО.