

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан социально-гуманитарного
факультета

 (Ю.Е. Якунина)

" 11 " 10 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Б1.Б.11 «Математическая статистика»

Автор: Рось Ольга Дмитриевна, ассистент кафедры математики и информатики

 « 04 » октября 2019 г.

И. о. зав. кафедрой математики и информатики Старикова О. А., к.ф.-м.н., – , доцент
кафедры математики и информатики

 « 04 » 10 2019 г.

г. Магадан, 2019 г.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№	Модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Первый модуль: Случайные величины	ОК-7 ОПК-1	Самостоятельная работа № 1. Самостоятельная работа № 2. Тестирование
2.	Второй модуль: Точечные и интервальные оценки	ОК-7 ОПК-1	Самостоятельная работа № 3. Самостоятельная работа № 4. Контрольная работа №1.
3.	Третий модуль: Проверка статистических гипотез	ОК-7 ОПК-1	Самостоятельная работа №5. Контрольная работа №2. Индивидуальное расчетное задание.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание уровня оценивания сформированности компетенции

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы в последнем семестре изучения дисциплины.

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Компетенции не сформированы	менее 50%
Пороговый уровень	50-65%
Повышенный уровень	65-85%
Высокий уровень	85-100%

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

А. Формы текущего контроля

3.1. Контрольные работы.

Контрольная работа №1 (20 баллов)

1. Дана выборка:

3	3	1	3	2	1	1	0	2	2	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1. Запишите выборку в виде:

- а) вариационного ряда;
- б) распределения частот;
- в) распределения относительных частот. (2 балла)

2. Постройте полигон частот и полигон относительных частот. (2 балла)

3. Найдите несмещенную оценку генеральной средней, выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию. (2 балла)

2. Дана выборка:

0,419607	2,939719	0,09267	1,435936	1,800048	1,447557	0,689987	1,308145	1,130985	1,741689
1,797159	2,200733	2,01465	2,738787	2,162856	2,739994	2,95808	2,758836	2,204403	2,475945

1. Разбейте диапазон изменения случайной величины на необходимое количество интервалов длины 0,5. Задайте выборку в виде:

- а) распределения частот;
- б) распределения относительных частот попадания случайной величины в интервал. (2 балла)

2. Постройте гистограмму частот и гистограмму относительных частот. (2 балла)

3. Найдите несмещенную оценку генеральной средней, выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию. (2 балла)

4. Считая, что генеральный признак имеет нормальное распределение, найдите с надежностью 0,95 доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания, если:

- а) известно генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1$; (2 балла)
- б) генеральное среднее квадратическое отклонение неизвестно. (2 балла)

5. Считая, что генеральный признак имеет нормальное распределение, найдите с надежностью 0,95 доверительный интервал для оценки неизвестного среднего квадратического отклонения, если:

- а) известна генеральная средняя $\alpha = 2$; (2 балла)
- б) генеральная средняя неизвестна. (2 балла)

Критерии оценки заданий КР-1 (20 баллов)

Задание №	1	2	Итого
Максимальный балл	10	10	20

Контрольная работа №2 (20 баллов)

1. Дана выборка:

3	3	1	3	2	1	1	0	2	2	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Произведено $n = 20$ опытов. Каждый опыт состоял из $N = 4$ испытаний, в каждом из которых вероятность p появления события A равна 0,5. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу о том, что дискретная случайная величина X распределена по биномиальному закону. (8 баллов)

2. Дана выборка:

0,419607	2,939719	0,09267	1,435936	1,800048	1,447557	0,689987	1,308145	1,130985	1,741689
1,797159	2,200733	2,01465	2,738787	2,162856	2,739994	2,95808	2,758836	2,204403	2,475945

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверьте, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с заданным эмпирическим распределением. (12 баллов)

Критерии оценки заданий КР-2 (20 баллов)

Задание №	1	2	Итого
Максимальный балл	10	10	20

3.3. Образцы тестов.**Тестирование (20 баллов)**

1. Определить, где мы имеем дело с последовательностью независимых испытаний :

- 1) Из урны, где лежит 5 красных и 4 черных шара последовательно, один за другим вытаскивают шары и отмечают.
- 2) Из той же урны вынимают шары, но каждый шар после вынимания отмечается и затем кладется обратно, после чего наугад вынимается следующий.
- 3) Одну монету подбросили 10 раз.
- 4) Подбросили разом 10 монет. (2 балла)

2. Два стрелка выстрелили один раз по мишени. При этом возможны следующие события:

A =ни один не попал; B =первый попал; C =второй попал; D =попал только первый; E =попал только второй; J =попал один из стрелков; $З$ =попали оба стрелка. Выделите правильные соотношения между событиями :

- | | | |
|-------------|----------------|-------------|
| 1) $D=BC$; | 2) $J=C+BC$; | 3) $З=BC$ |
| 4) $D=BC$; | 5) $J=BD+BC$; | 6) $З=DE$; |

7) $D=B+C$;

8) $Ж=ВДС$;

9) $З=A-Ж$;

10) $Ж=З-A$.

(2 балла)

3. Выделить те утверждения, которые относятся к аксиомам теории вероятностей:

1) $P(\Omega)=1$;

2) $P(A+B)=P(A)+P(B)$ для несовм. событий; 3) $P(A+B)=P(A)+P(B)-$

$P(AB)$;

4) $P(AB)=P(A)P(B|A)$;

5) $P(B-A)=P(B)-P(A)$. (2 балла)

4. События называются несовместными если:

1) Они не могут произойти.

2) Одно из них является невозможным.

3) Они не могут произойти одновременно.

4) Нет верных ответов. (2 балла)

5. События называются независимыми если:

1) Они не могут произойти одновременно.

2) Если оба события являются невозможными.

3) Если на вероятность появления одного из них не влияет появление или не появление другого.

4) Если справедливо соотношение $P(AB)=P(A)P(B)$.5) Если верно $P(A|B)=P(A)$. (2 балла)

6. Обычная монета брошена 10 раз. И все 10 раз выпал орел. Что случится при 11 броске?

1) Выпадет орел.

2) Вероятнее всего решка.

3) Равновозможно и орел и решка.

4) Обязательно решка. (2 балла)

7. Требуется вычислить вероятность того, что 10 раз выпадет орел.

1) $p=\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ 2) $p=C_2^1\left(\frac{1}{10}\right)^{10}$ 3) $p=C_{10}^1\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ 4) $p=C_{10}^{10}\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ (1 балл)

8. Формула Пуассона
$$p = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}.$$

1) Дает приближенное значение вероятности m успехов при n испытаниях в случае $n \rightarrow \infty$ и $p < 0.1$.2) Дает вероятность того, что при n испытаниях успех повторится m раз подряд.

3) Дает приближенное значение вероятности, вычисленное по формуле Бернулли при большом числе испытаний и малой вероятности успеха.

4) Дает приближенное значение вероятности λ успехов при m испытаниях. (1 балл)

9. Телефонная станция обслуживает 1000 абонентов. Вероятность телефонного вызова в течение часа для одного абонента составляет $p=0,005$. Вычислить при помощи таблиц вероятность того, что в течение часа позвонят 10 абонентов.

$P=$? (ваш ответ) (1 балл)

10. Формула Лапласа применяется для :

- 1) вычисления вероятности лапласовских событий.
- 2) вычисления вероятности очень редких событий.
- 3) вычисления вероятности почти достоверных событий.
- 4) приближенного вычисления вероятности по формуле Пуассона при малом числе испытаний.
- 5) приближенного вычисления вероятности по формуле Бернулли при большом числе испытаний

(1 балл)

11. Студент знает 10 из 30 билетов. Вычислить вероятность того, что он сдаст экзамен, если известно, что к моменту его прихода перед ним прошло 8 человек, из которых трое вытянули известные ему билеты.

- 1) 10/30; 2) 1/3; 3) 2/22; 4) 7/22; 5) 2/27; (1 балл)

12. Вычислить вероятность сдачи экзамена при тех же изначальных знаниях студента (см. 11), но при условии, что студенту удастся занять очередь пораньше и он зайдет вторым.

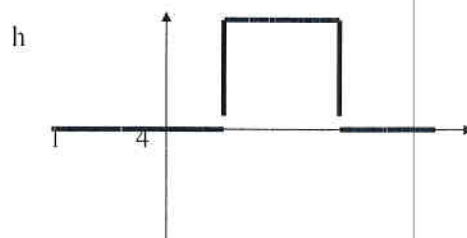
- 1) 1/3; 2) 2/3; 3) 10/29; 4) нет верных ответов. (1 балл)

13. Нормальное распределение задается плотностью вероятности:

- 1) $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ 2) $f(x) = C_n^x p^x q^{n-x}$ 3) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ 4) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2}}$

(1 балл)

14. Дано равномерное на отрезке (1; 4) распределение Высота h при этом будет равна: у 1) 1; 2) 2; 3) 1/2; 4) 1/3; 5) 1/4;



(1 балл)

Критерии оценки заданий тестирования (20 баллов)

Задание №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Итого
Максимальный балл	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	20

3.4. Самостоятельные работы

Самостоятельная работа №1 (10 баллов)

1. Приведите примеры дискретной и непрерывной случайных величин. Почему эти величины можно отнести к случайным величинам? Укажите множество возможных значений для каждой из этих случайных величин. (1 балл)
2. Перечислите, какие вы знаете способы задания случайных величин. (1 балл)

3. Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 7$ и $p = \frac{3}{4}$. Какова вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее 7. (1 балл)
4. Случайная величина X имеет нормальное распределение с параметрами $a = -3$, $\sigma = 2$. Найдите вероятность того, что случайная величина X примет значение в интервале $(-5; 1)$. (1 балл)
5. Случайная величина X имеет равномерное распределение с параметрами $a = 2$, $b = 6$. Запишите интегральную функцию распределения случайной величины X и постройте график этой функции. (1 балл)
6. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X — числа нестандартных деталей среди четырех отобранных. (1 балл)
7. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu} & x \leq 0, \\ \cos x & \text{npu} & 0 < x \leq \pi/2, \\ 0 & \text{npu} & x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$. (1 балл)

8. Плотность распределения непрерывной случайной величины X в интервале $(0; \pi/2)$ равна $f(x) = C \sin 2x$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти постоянный параметр C . (1 балл)
9. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос, равна 0,9. Требуется: а) составить закон распределения случайной дискретной величины X — числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту; б) найти наивероятнейшее число k_0 заданных студенту дополнительных вопросов. (2 балла)

Критерии оценки СР-1(10 баллов)

[illegible]

Самостоятельная работа №2 (10 баллов)

1. Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Случайная величина X — число попаданий. Требуется: а) построить ряд распределения случайной величины X ; б) построить многоугольник распределения; в) построить функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график; г) найти вероятность того, что величина X примет значение, не превосходящее двух. (4 балла)
2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1, \\ \frac{x-1}{2}, & \text{если } 1 \leq x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

- Требуется: а) построить график функции $F(x)$; б) найти дифференциальную функцию распределения $f(x)$, построить ее график; в) вычислить вероятность попадания случайной величины X в интервал $(1,5; 2,5)$; г) вычислить вероятность попадания случайной величины X в интервал $(2,5; 3,5)$. (3 балла)
3. В урне пять белых и двадцать черных шаров. Вынули три шара. Случайная величина X — разность чисел вынутых белых и черных шаров. Построить ряд распределения и функцию распределения $F(x)$ величины X . (3 балла)

Критерии оценки СР-2 (10 баллов)

Задание №	1	2	3	Итого
Максимальный балл	4	3	3	10

Самостоятельная работа №3 (10 баллов)

Даны выборочные варианты x_s и соответствующие им частоты n_s количественного признака X .

- 1) найти выборочные среднюю, дисперсию и среднеквадратическое отклонение. (6 баллов)

2) считая, что количественный признак X распределен по нормальному закону и что выборочная дисперсия равна генеральной дисперсии, найти доверительный интервал для оценки математического ожидания с надежностью γ . (4 балла)

	x_s	10	20	30	40	50	60	70
$\gamma=0,99$	n_s	3	7	10	60	15	3	2

Критерии оценки СР-3(10 баллов)

Задание №	1	2	Итого
Максимальный балл	6	4	10

Самостоятельная работа №4 (10 баллов)

Имеется выборка из генеральной совокупности, распределенной по закону N_{a,σ^2} :

-15,71	-26,17	-9,89	1,16	0,32	6,04	-35,86	-15,01	-0,78	-24,13
-19,89	-30,59	-32,26	-22,96	-20,78	-35,16	-18,58	-16,82	-11,06	-16,41
-16,00	-16,46	1,87	-13,41	-14,49	-17,99	8,60	-3,24	12,92	-19,51

Требуется построить доверительные интервалы:

1. Для параметра a при известном среднеквадратическом отклонении $\sigma = 10,7$ с доверительной вероятностью $\beta = 0,94$. (2 балла)
2. Для параметра a при неизвестном среднеквадратическом отклонении σ с доверительной вероятностью $\beta = 0,94$. (3 балла)
3. Для параметра σ^2 при известном математическом ожидании $a = -12,5$ с доверительной вероятностью $\beta = 0,85$ (3 балла)
4. Для параметра σ^2 при неизвестном математическом ожидании a с доверительной вероятностью $\beta = 0,85$. (2 балла)

Критерии оценки СР-4 (10 баллов)

Задание №	1	2	3	4	Итого
Максимальный балл	2	3	3	2	10

Самостоятельная работа №5 (10 баллов)

Имеется выборка из генеральной совокупности, распределенной по закону N_{a,σ^2} :

-15,71	-26,17	-9,89	1,16	0,32	6,04	-35,86	-15,01	-0,78	-24,13
-19,89	-30,59	-32,26	-22,96	-20,78	-35,16	-18,58	-16,82	-11,06	-16,41
-16,00	-16,46	1,87	-13,41	-14,49	-17,99	8,60	-3,24	12,92	-19,51

Осуществить проверку указанных в варианте статистических гипотез, используя известный, или построив соответствующий статистический критерий:

1. $H_0 : a = -12,5$, $H_1 : a = -14$ ($\sigma = 10,7$). Использовать наиболее мощный критерий уровня $0,05$, указать мощность критерия. (3 балла)

2. $H_0 : \sigma = 10$, $H_1 : \sigma = 13$ ($a = -12,5$). Использовать минимаксный критерий, указать уровень значимости критерия. (3 балла)
3. $H_0 : a = -12,5$, $H_1 : a \neq -12,5$ (σ неизвестно). Использовать критерий согласия уровня 0,03. (4 балла)

Критерии оценки СР-5 (10 баллов)

Задание №	1	2	3	Итого
Максимальный балл	3	3	4	10

Б. Формы промежуточного контроля

Вопросы к экзамену по дисциплине.

1. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Выборки с возвращением.
3. Выборки без возвращения.
4. Выборки элементов, некоторые из которых повторяются.
5. Классическая формула вероятности.
6. Геометрические вероятности
7. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Формула Бернулли.
10. Асимптотические формулы.
11. Числовые характеристики случайной величины.
12. Нормальное распределение.
13. Биномиальное распределение.
14. Распределение Пуассона.
15. Показательное распределение.
16. Неравенство Чебышева.
17. Центральная предельная теорема.
18. Теоремы о предельных вероятностях.
19. Понятие о случайном процессе.
20. Процессы с независимыми приращениями.
21. Пуассоновский процесс.
22. Простейший поток.

23. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины.
24. Генеральная совокупность и выборка.
25. Вариационные ряды.
26. Выборочные аналоги интегральной и дифференциальной функций распределения.
27. Полигон и гистограмма.
28. Статистические характеристики вариационных рядов.
29. Среднее арифметическое и его свойства.
30. Выборочная дисперсия и ее свойства.
31. Выборочные начальные и центральные моменты.
32. Асимметрия.
33. Эксцесс.
34. Упрощенный способ вычисления статистических характеристик вариационных рядов.
35. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения.
36. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
37. Методы получения точечных оценок.
38. Параметрическое оценивание закона распределения.
39. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.
40. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
41. Интервальная оценка вероятности события.
42. Понятие доверительной области.
43. Функция правдоподобия. Оценки. Метод наибольшего правдоподобия.
44. Понятие статистической гипотезы.
45. Основные этапы проверки гипотезы.
46. Различение двух гипотез: мощность и размер статистического критерия.
47. Проверка гипотезы о числовых значениях параметров нормального распределения.
48. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.
49. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями.
50. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.
51. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события.
52. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
53. Проверка гипотезы о модели закона распределения.
54. Критерий согласия Пирсона.
55. Критерий Колмогорова.
56. Достаточные статистики и эффективные оценки.
57. Асимптотически нормальные оценки.
58. Основы дисперсионного анализа.

59. Однофакторный дисперсионный анализ.
60. Двухфакторный дисперсионный анализ.
61. Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Функция регрессии.
62. Генеральное корреляционное отношение. Его свойства.
63. Выборочное корреляционное отношение. Его значимость.
64. Линейная функция регрессии.
65. Генеральный коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.
66. Метод наименьших квадратов. Линейное уравнение регрессии. Погрешность выборочного линейного уравнения регрессии.
67. Смысл выборочного коэффициента корреляции, его значимость.
68. Проверка гипотезы о линейности функции регрессии.
69. Пример нелинейной функции регрессии.
70. Множественная регрессия.

3.6. Билеты по дисциплине.

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 1

1. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 2

1. Выборки с возвращением.
2. Методы получения точечных оценок.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 3

1. Выборки без возвращения.
2. Параметрическое оценивание закона распределения.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 4

1. Выборки элементов, некоторые из которых повторяются.
2. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 5

1. Классическая формула вероятности.
2. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 6

1. Геометрические вероятности
2. Интервальная оценка вероятности события.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 7

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Понятие доверительной области.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 8

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Функция правдоподобия. Оценки. Метод наибольшего правдоподобия.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 9

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Понятие статистической гипотезы.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 10

1. Асимптотические формулы.
2. Основные этапы проверки гипотезы.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 11

1. Числовые характеристики случайной величины.
2. Различение двух гипотез: мощность и размер статистического критерия.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 12

1. Нормальное распределение.
2. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 13

1. Биномиальное распределение.
2. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 14

1. Распределение Пуассона.
2. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 15

1. Показательное распределение.
2. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 16

1. Неравенство Чебышева.
2. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 17

1. Центральная предельная теорема.
2. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 18

1. Теоремы о предельных вероятностях.
2. Проверка гипотезы о модели закона распределения.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 19

1. Понятие о случайном процессе.
2. Критерий согласия Пирсона.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 20

1. Процессы с независимыми приращениями.
2. Критерий Колмогорова.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 21

1. Пуассоновский процесс.
2. Достаточные статистики и эффективные оценки.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 22

1. Простейший поток.
2. Асимптотически нормальные оценки.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки 37.03.01 «Психология»

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 23

1. Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины.
2. Основы дисперсионного анализа.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки 37.03.01 «Психология»

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 24

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Однофакторный дисперсионный анализ.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 25

1. Вариационные ряды.
2. Двухфакторный дисперсионный анализ.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 26

1. Выборочные аналоги интегральной и дифференциальной функций распределения.
2. Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Функция регрессии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 27

1. Полигон и гистограмма.
2. Генеральное корреляционное отношение. Его свойства.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 28

1. Статистические характеристики вариационных рядов.
2. Выборочное корреляционное отношение. Его значимость.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 29

1. Среднее арифметическое и его свойства.
2. Линейная функция регрессии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: _____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 30

1. Выборочная дисперсия и ее свойства.
2. Генеральный коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 31

1. Выборочные начальные и центральные моменты.
2. Метод наименьших квадратов. Линейное уравнение регрессии. Погрешность выборочного линейного уравнения регрессии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 32

1. Асимметрия.
2. Смысл выборочного коэффициента корреляции, его значимость.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 33

1. Экссесс.
2. Проверка гипотезы о линейности функции регрессии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет
Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 34

1. Упрощенный способ вычисления статистических характеристик вариационных рядов.
2. Пример нелинейной функции регрессии.

Зав. кафедрой _____

Северо-Восточный государственный университет

Кафедра математики и информатики

Дисциплина: Математическая статистика

семестр: ____

Направление подготовки **37.03.01 «Психология»**

201__-201__ уч. год

Преподаватель: _____

БИЛЕТ № 35

1. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения.
2. Множественная регрессия.

Зав. кафедрой _____

3.7. Тесты.

Не запланированы

3.8. Задания практического характера.**Индивидуальное расчетное задание (40 баллов)**

1. Дано распределение абонентов по потребляемой мощности электроэнергии (кВт.-ч.)

Интервалы мощности	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Количество абонентов	3	13	70	190	290	230	130	65

Требуется: 1) построить гистограмму относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса. (10 баллов)

2. Предполагая, что случайная величина из задачи 1 распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности. Найти интервальные оценки параметров распределения с доверительной вероятностью 0,95. (8 баллов)

3. Выборочным путем проверено качество 1000 деталей из партии 5000 штук. Среди них оказалось 3% нестандартных. определить границы, в которых заключена доля нестандартных деталей во всей партии, если результат необходимо гарантировать с вероятностью 0,9545. Решить задачу при условии: а) выборка повторная; б) выборка бесповторная. (6 баллов)

4. Проверить, используя критерий хи-квадрат гипотезу о согласии наблюдений, представленных в задаче 1, с законом нормального распределения, принять уровень значимости 0,05. (6 баллов)

5. Дано распределение предприятий кондитерской промышленности по основным фондам x (тыс. ден. ед.) и выпуску продукции y (млн. ден. ед.). Требуется: 1) установить форму корреляционной зависимости между x и y ; 2) вычислить тесноту связи между x и y ; 3) проверить значимость тесноты; 4) составить уравнение линии регрессии; 5) сделать прогноз о выпуске продукции, если основные фонды будут находиться в пределах от 110 до 120 тыс. ден. ед. (10 баллов)

y	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
x					
10-30	2	4	2		
30-50	4	8	4		
50-70		2	4	2	
70-90			2	3	2
90-110			1	2	1

Критерии оценки (40 баллов)

Задание №	1	2	3	4	5	Итого
-----------	---	---	---	---	---	-------

Максимальный балл	10	8	6	6	10	40
-------------------	----	---	---	---	----	----

3.9. Другие ОС, предназначенные для проведения промежуточного контроля (портфолио и др.).

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

- оценка «отлично» выставляется в случаях, когда студент свободно владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует высокий уровень сформированности необходимых компетенций;
- оценка «хорошо» выставляется в случаях, когда студент владеет материалом на хорошем уровне, но не отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует повышенный уровень сформированности необходимых компетенций;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент владеет терминологическим аппаратом, основными знаниями, умениями и навыками, но не полностью раскрывает поставленные вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы, не способен применять знания к анализу практики, демонстрирует пороговый уровень сформированности необходимых компетенций;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда студент не владеет материалом, не раскрывает содержания поставленных вопросов, демонстрирует уровень сформированности необходимых компетенций ниже порогового.

Уровни сформированности компетенции	Структура компетенции	Основные признаки уровня
Пороговый уровень	Знает основы математических дисциплин	Даёт определения основных понятий
		Воспроизводит основные математические идеи, факты
		Имеет представление о математических структурах
		Имеет представление об основных математических методах
	Умеет решать математические задачи	Знает основные методы решения типовых задач и умеет применять их на практике
		Аргументирует выбор метода решения

		задачи; составляет план решения задачи	
		Графически иллюстрирует задачу	
		Оценивать достоверность полученного решения задачи	
	Владеет профессиональным языком предметной области знания	Владеет терминологией предметной области знания	
		Способен корректно представить знания в математической форме	
		Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.)	
		Интерпретирует знания предметной области	
Повышенный уровень	Знает основы математических дисциплин	Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе	
		Устанавливает связи между математическими идеями, теориями, дисциплинами и т.д.	
		Оценивает математическую корректность различной информации в СМИ, научно-популярной литературе и др.	
	Умеет решать математические задачи	Применяет методы решения задач в неизвестных ситуациях	
		Разрабатывает математические модели реальных процессов и ситуаций	
		Оценивает различные методы решения задач и выбирает оптимальный метод	
		Применяет компьютерное математические программы при решении задач	
	Владеет профессиональным языком предметной области знания	Корректно переводит информацию с одного математического языка на другой	
		Критически осмысливает полученные знания	
		Способен проявить математическую компетентность в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде)	
		Способен передавать результат проведённых исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания	