

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УЧ и качеству образования

Дата подписания: 20.08.2021

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

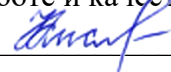
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Утверждаю

Проректор по учебно-методической  
работе и качеству образования



Н.Н. Кислова

Макарова Елена Леонидовна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Математика для анализа данных»

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

«Корпоративные информационные системы»

Квалификация выпускника

бакалавр

Рассмотрено

Протокол №1 от 27.08.2021 г.

Заседания кафедры информатики, прикладной  
математики и методики их преподавания

Одобрено

Начальник Управления образовательных  
программ



Н.А. Доманина

Самара 2021

## Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Математика для анализа данных» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. №922, основной профессиональной образовательной программой «Корпоративные информационные системы» с учетом требований профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. №896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный №35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

ОПК-1.1: знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2: умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3: владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

ОПК-3.1: знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3.2: умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3.3: владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-6).

ОПК-6.1: знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.

ОПК-6.2: умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

ОПК-6.3: владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: аудитории, оборудованные ноутбуками / персональными компьютерами.

Оборудование: особых требований нет.

Инструменты: особых требований нет.

Расходные материалы: бумага, ручка.

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен.

Нормы времени:

Выполнение задания 1 – 60 мин.

Выполнение заданий 2, 3, 4 – 60 мин.

**Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации****Проверяемая компетенция:****Общепрофессиональная компетенция ОПК-1.**

Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

**Проверяемые индикаторы:**

ОПК-1.1: знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2: умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3: владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**Проверяемые образовательные результаты:**

Знает: основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов; методы теории вероятностей и математической статистики, используемые для решения практических и профессиональных задач, методы анализа данных.

Умеет: выбирать и строить типовые математические модели для задач анализа данных в области профессиональной деятельности.

Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением методов анализа данных (графический метод, группировки, статистические показатели, интервальные оценки).

**Задание 1.**

Тип (форма) задания: тест и практическое задание.

Содержание задания:

## 1. Установите соответствие между терминами и их определениями

1. Вероятность	А. Явление, которое может произойти в ходе осуществления некоторых условий
2. Случайное событие	Б. Осуществление некоторых условий, в которых наблюдается результат
3. Достоверное событие	В. Событие, которое может произойти или не произойти в результате данного опыта
4. Невозможное событие	Г. Событие, которое обязательно произойдет в результате данного опыта
5. Независимые события	Д. Событие, которое заведомо не произойдет в результате данного опыта
6. Произведение событий	Е. Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из данных двух событий
7. Несовместные события	Ж. Событие, состоящее в совместном наступлении всех событий
8. Сумма событий	З. Если появление одного из двух событий исключает появление другого в одном и том же испытании, то это
9. Испытание	И. Если появление события А не изменяет вероятности события В, то события
10. Событие	К. Численная мера объективной возможности появления события в данном испытании называется

## 2. Установите соответствие между формулами и их названиями

1. $P(AB) = P(A) \cdot P_A(B)$	а. Условие независимости события А от события В
2. $P(A) = \frac{m}{n}$	б. Формула Бейеса

3. $P(A) = \sum_{i=1}^n P(B_i)P_{B_i}(A)$	с. Формула Бернулли
4. $P_A(B_i) = \frac{P(B_i)P_{B_i}(A)}{P(A)}$	d. Теорема умножения вероятностей для любых событий А и В
5. $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$	e. Теорема сложения вероятностей для любых событий А и В
6. $P(B) = P_A(B)$ и $P(A) = P_B(A)$	f. Формула полной вероятности
7. $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$	g. Классическая формула вычисления вероятности

3. В ящике имеется 10 деталей, среди которых 6 красных, а остальные зелёные. Сборщик наудачу извлекает одну деталь. Найти вероятность того, что извлечена красная деталь

- a. 0,6
- b. 0,4
- c. 10
- d. 6
- e. 4

4. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 0,2,3,5,7, если цифры не повторяются

- a. 10
- b. 22
- c. 48
- d. 111
- e. 0

5. Монета брошена два раза. Вероятность того, что хотя бы один раз появится «герб» равна:

- a. 1;
- b. 1/4;
- c. 3/4;
- d. ½.
- e. 0

6. Абонент забыл две последних цифры телефонного номера и, зная, лишь, что они различны, набрал их наудачу. Сколькими способами он это может сделать?

- a. 2!;
- b.  $A_{10}^2$ ;
- c.  $C_{10}^2$ ;
- d.  $\frac{2}{10}$ ;
- e.  $\frac{1}{2}$ .

7. Вероятность отказа для первого элемента в параллельном соединении равна 0,6, второго — 0,4. Вероятность отказа всей цепи равна:

- a. 0,24
- b. 0,48
- c. 0
- d. 1
- e. 0,5

8. Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,7 и 0,3 соответственно. Вероятность брака для первого станка равна 0,2, для второго равна 0,1. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь бракованная.

- a. 0,13
- b. 0,44
- c. 0,5
- d. 0,01
- e. 0

9. Задача «Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,7 и 0,3 соответственно. Вероятность брака для первого станка равна 0,2, для второго равна 0,1. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь бракованная» решается с использованием формулы полной вероятности. Гипотеза  $B_1$  — заготовка обработана на первом станке. Вероятность  $P(B_1)$  равна:

- a. 0,7;
- b. 0,3;
- c. 0,2;
- d. 0,1
- e. 0,5

10. В магазин вошло 5 покупателей. Найти вероятность того, что 4 из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,7

- a. 0
- b. 0,1245
- c. 0,514
- d. 0,36015
- e. 0,5698

11. Установите соответствие между терминами и их определениями

1. Генеральной дисперсией	А. Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют
2. Биномиальным	Б. Случайную величину, которая принимает отдельные изолированные значения с определенными вероятностями, называют
3. Дискретной	В. Соответствие между возможными значениями дискретной случайной величины и их вероятностями называют
4. Относительной частотой	Г. Сумму произведений возможных значений ДСВ на соответствующие вероятности называют
5. Законом распределения	Д. Математическое ожидание квадрата отклонения ДСВ от ее математического ожидания называют
6. Непрерывной	Е. Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли, называется
7. Дисперсией	Ж. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называют
8. Математическим ожиданием	З. Среднее арифметическое квадратов отклонений значений признака генеральной совокупности от их среднего значения, называется

12. Установите соответствие между формулами и их названиями

1. $M(X) = \int_a^b xf(x)dx$	А. Формула для определения длины интервала
2. $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$	Б. Плотность распределения вероятностей нормально распределенной случайной величины

3. $D(X) = \int_a^b x^2 f(x) dx - M^2(X)$	В. Формула математического ожидания для дискретной случайной величины
4. $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$	Г. Формула среднеквадратического отклонения
5. $i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1,000 + 3,221 \lg N}$	Д. Формула дисперсии для дискретной случайной величины
6. $M(X) = \sum x_i p_i$	Е. Формула дисперсии для непрерывной случайной величины
7. $D(X) = \sum (x_i - M[X])^2 p_i$	Ж. Формула математического ожидания для непрерывной случайной величины

13. Дисперсии независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  равны  $D(X)=4$ ,  $D(Y)=5$ . Чему равна дисперсия случайной величины  $Z=2X+3Y$ :

- a. 0;
- b. 61;
- c. 23;
- d. 107.
- e. 1

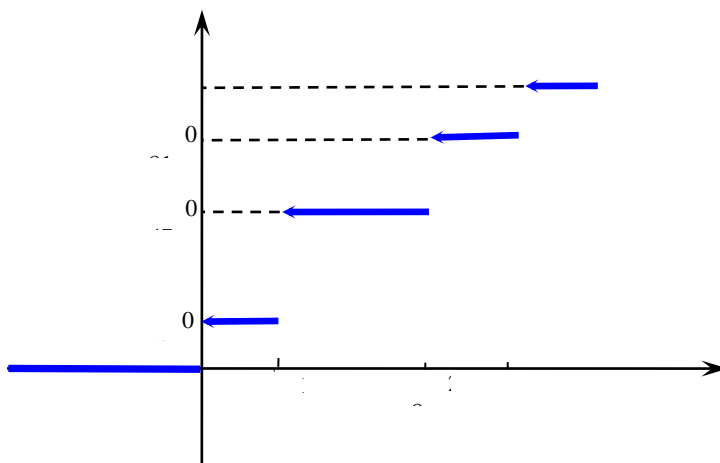
14. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения:

$X$	0,2	0,4	0,6	0,8
$P$	0,1	0,2	$p_3$	0,5

Вероятность  $p_3$  равна:

- a. 0.1
- b. 1;
- c. 0,2;
- d. 0,3;
- e. 40.

15. Эмпирическая функция распределения, построенная по 100 наблюдениям, имеет вид



Тогда число наблюдений, имеющих величину, не меньшую 3, равно

- a. 19
- b. 21
- c. 0,81
- d. 47

16. При 7 последних проверках в автобусах за смену было оштрафовано 0, 2, 0, 1, 3, 0, 1 человек. Тогда оценка среднего количества выписанных штрафов за смену

- a. 0,5
- b. 1
- c. 2,5
- d. 2

Правильные ответы к заданию 1

1.	1К,2И,3Б,4В,5Г,6З,7Е,8Ж,9Д,10А	2.	1d.2g.3f.4b.5c.6a.7e
3.	b	4.	c
5.	c	6.	b
7.	a	8.	b
9.	a	10.	d
11.	1Е,2В,3Д,4З,5Ж,6Б,7Г,8А	12.	1Ж,2Г,3Е,4Б,5А,6В,7Д
13.	b	14.	c
15.	a	16.	b

Оценочный лист к заданию 1.

Критерий (вопрос №)	Максимальное количество баллов
1.	4
2.	4
3.	1
4.	1
5.	1
6.	1
7.	1
8.	1
9.	2
10.	1
11.	4
12.	4
13.	1
14.	1
15.	2
16.	1
Всего макс. баллов	30

**Проверяемая компетенция:**

**Общепрофессиональная компетенция ОПК-3.**

Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Проверяемые индикаторы:**

ОПК-3.1: знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3.2: умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3.3: владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

**Проверяемые образовательные результаты:**

Знает: принципы, методы и средства подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с применением цифровых инструментов (R, редакторы формул, плагины Zotero, и др.)

Умеет: осуществлять подготовку обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с применением цифровых инструментов (R, редакторы формул, плагины Zotero, и др.)

Владеет: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с применением цифровых инструментов (R, редакторы формул, плагины Zotero, и др.).

**Задание 2.**

Тип (форма) задания: практическая задача

Содержание задания:

Дана таблица данных по затратам предприятия на рекламу своей продукции X и объемами продаж этой продукции Y (в условных денежных единицах) в разные месяцы:

На основе указанных данных требуется выяснить, если связь между этими двумя величинами, а если она имеется – то найти ее. Сделать вывод.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	10	19	15	21	28	10	15	25	13	18
Y	4	8	7	9	13	2	3	12	8	4

Ответ: Связь между этими двумя величинами есть и значимая.

Коэффициент Пирсона равен 0,85. Уравнение регрессии имеет вид  $y=1,37x+7,79$ .

**Оценочный лист к заданию 2.**

Указания по оцениванию	Баллы
Правильно определен вид зависимости средней выработки на одного рабочего от товарооборота и выбрана формула коэффициента для определения тесноты связи	2
Проведен правильный расчет всех необходимых показателей, входящих в формулу коэффициента	4
Проверена значимость полученного коэффициента	4
Составлено уравнение зависимости	2
Сделаны выводы по полученным результатам	3
Максимальное число баллов за задание	15

**Проверяемая компетенция:****Общепрофессиональная компетенция ОПК-6:**

Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

**Проверяемые индикаторы:**

ОПК-6.1: знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.

ОПК-6.2: умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

ОПК-6.3: владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

**Проверяемые образовательные результаты:**

Знает: положения классических разделов статистики, основные подходы к решению задач анализа данных статистическими методами.

Умеет: применять методы статистического моделирования для анализа информационных потоков и надежности информационных систем и технологий

Владеет: математическим инструментарием для решения прикладных задач. Навыками проведения анализа больших данных для оценки результативности создания и применения информационных систем и технологий (Метрики Google Analytics).

**Задание 2.**

Тип (форма) задания: практическая задача.

Содержание задания:

Получить на сайте любого банка информацию об изменениях стоимости пая (в %) за 50 дней. Провести первичную обработку данных. Проверить гипотезу о наличии нормального распределения данных. Сделать необходимые выводы.

Уровень значимости взять равным 0,05. Использовать средства MS Excel.

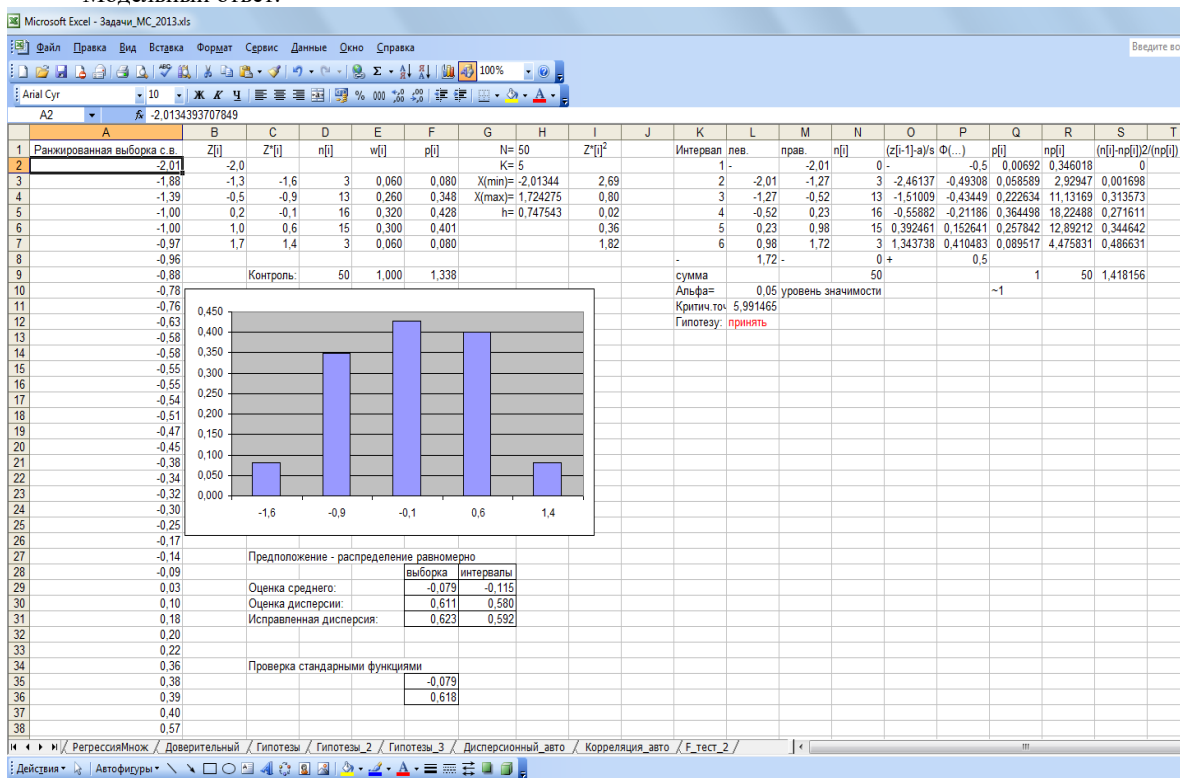
Пример.

0,36	-0,51	0,71	-0,34	-0,17
0,40	0,88	0,03	-0,97	0,73
-0,55	-1,00	-0,78	1,21	1,72
-0,88	-0,58	-0,09	-0,14	0,92
-2,01	0,39	-0,25	1,05	-0,38



0,22	-1,39	0,83	-1,00	0,20
-0,55	-0,30	0,83	0,82	-0,32
0,70	0,18	-0,58	-0,47	-0,63
0,72	0,38	0,57	0,57	-0,96
0,10	-0,54	-0,76	-0,45	-1,88

Модельный ответ.



**Оценочный лист к заданию 2**

Указания по оцениванию	Баллы
Проведена правильная группировка данных	2
Вычислены нужные числовые характеристики и построено верное графическое представление имеющихся данных	2
Правильно выбран критерий проверки гипотезы о нормальном распределении данных и проведены все необходимые расчеты	6
Правильно сделаны выводы по результатам проверки гипотезы	3
Максимальное число баллов за задание	15

**Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

Код контролируемой компетенции (индикаторы)	Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов	Всего баллов	Уровень освоения компетенции (в баллах)		
				Пороговый (56-70%)	Продвинутый (71-85%)	Высокий (86-100%)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Код контролируемой компетенции (индикаторы)	Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов	Всего баллов	Уровень освоения компетенции (в баллах)		
				Пороговый (56-70%)	Продвинутый (71-85%)	Высокий (86-100%)
ОПК-1.1	Задание 1	30	30	18-22	23-27	28-30
ОПК-1.2						
ОПК-1.3						
ОПК-3.1	Задание 2	15	15	8-10	11-13	14-15
ОПК-3.2						
ОПК-3.3						
ОПК-6.1	Задание 3	15	15	8-10	11-13	14-15
ОПК-6.2						
ОПК-6.3						

Полученное число баллов выставляется в графу «Промежуточная аттестация» балльно-рейтинговой карты дисциплины.