Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2024 14:12:29
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра физики, математики и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Кечина Ольга Михайловна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):
«Математика» и «Физика»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 11 от 25.06.2024
Заседания кафедры физики, математики
и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления
образовательных программ
Н.А. Доманина

Самара 2024

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 основной профессиональной образовательной программой высшего образования 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика» и «Физика» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции УК-1; ПК-1.

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:

- область применения методов теории вероятностей и математической статистики;
- этапы решения задачи по теории вероятностей и математической статистике;

Применяет основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей и математической статистики

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: - основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики;

Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей и математической статистике.

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет: - применять в обучении теории вероятностей и математической статистике основные приёмы мышления

Владеет: основными приёмами поиска решения задач по теории вероятностей и математической статистике

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Умеет использовать знания по теории вероятностей и математической статистике в педагогической деятельности

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет

Оборудование: особых требований нет, можно использовать калькулятор.

Инструменты: в рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения, согласно которой разработанные задания имеют критерии оценки в баллах.

Расходные материалы: особых требований нет

Доступ к дополнительным справочным материалам: математико-статистические таблицы.

Нормы времени: на подготовку к ответу отводится 40 минут, на ответ –20 минут.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая компетенция:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Проверяемые результаты обучения:

Проверяемые результаты обучения:

Знает:

- область применения методов теории вероятностей и математической статистики.
- этапы решения задачи по теории вероятностей и математической статистике.

Применяет основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей и математической статистики.

Знает: основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.

Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей и математической статистике.

Знает: основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.

Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей и математической статистике.

Проверяемая компетенция:

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Проверяемые результаты обучения:

Умеет:

- применять в обучении теории вероятностей и математической статистике основные приёмы мышления
- использовать знания по теории вероятностей и математической статистике в педагогической деятельности

Владеет: основными приёмами поиска решения задач по теории вероятностей и математической статистике

Тип (форма) задания: задачи.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Раздел «Теория вероятностей»

Тест «Комбинаторика и случайные события» содержит 10 вопросов. Примерные задания:

1. События называются единственно возможными, если:

а) в результате испытания хотя бы одно из них обязательно произойдёт;

б) сумма их вероятностей равна 1;

в) наступление одного из них исключает появление других;

г) наступление одного из них не исключает появление других.

2. Формула для вычисления числа сочетаний без повторений:

а) $C_n^k = \frac{k!}{n!(n-k)!}$; б) $C_n^k = \frac{n!}{k!(k-n)!}$; в) $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$; г) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.

3. Одно из условий классической модели заключается в том, что число всех элементарных исходов:

а) равно числу испытаний;

б) бесконечно;

в) конечно;

г) равно числу исходов, благоприятствующих событию.

4. Если A – невозможное событие, то:

а) $P(A) = 0$; б) $0 < P(A) < 1$; в) $1 < P(A) < n$; г) $P(A) = 1$.

5. Пусть событие A – среди семи случайно выбранных студентов хотя бы трое юноши. Тогда противоположное событие $\bar{A}$ – среди выбранных студентов:

а) не менее трёх юноши;

б) менее трёх юноши;

в) более трёх юноши;

г) двое или менее двух юноши.

6. Выберите правильное равенство:

а) $C_n^0 = n$; б) $C_n^n = n$; в) $C_n^{n-1} = n$; г) $C_{n-1}^n = n$.

7. Из представленных ниже событий выберите равновероятные события

A – при извлечении одной карты из колоды в 36 карт появилась карта чёрной масти;

B – при извлечении одной карты из колоды в 36 карт появилась карта не больше 10;

C – выпадение двух очков при подбрасывании игрального кубика;

D – выпадение не более трёх очков при подбрасывании игрального кубика;

E – выпадение орла при подбрасывании монеты.

а) A, B, C; б) A, B, E; в) A, D, E; г) A, E, C

8. Число перестановок без повторений из 4 элементов равно:

а) 30; б) 20; в) 24; г) 120.

9. Из представленных ниже событий выберите события, образующие полную группу событий:
A – выпадение чётного числа очков при подбрасывании игрального кубика;
B – выпадение более двух очков при подбрасывании игрального кубика;
C – выпадение менее пяти очков при подбрасывании игрального кубика;
D – выпадение числа очков, кратного трём, при подбрасывании игрального кубика;
E – выпадение не менее двух очков при подбрасывании игрального кубика;
F – выпадение пяти или шести очков при подбрасывании игрального кубика.
а) C, F; б) E, C; в) B, D; г) A, F.

10. На шести одинаковых карточках написаны буквы А, В. Г, Д. М, О. Сколько различных «слов» можно составить, раскладывая в ряд четыре случайно взятые карточки?
а) 60; б) 15; в) 360; г) 720.
Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.

Тест «Случайные величины» содержит 10 вопросов. Примерные задания –

1. Игрок накидывает на колышек кольца до первого попадания, имея в запасе пять колец. Тогда возможные значения случайной величины X – числа израсходованных колец – будут:
а) 1; 2; 3; 4; 5. **б)** 0; 1; 2; 3; 4. **в**) 0; 1; 2; 3; 4; 5 **г**)1; 2; 3.

2. Дисперсия дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

а) $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - M(X)]^2 f(x)\, dx$;

б) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} [x_i - M(X^2)]^2 p_i$;

в) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} [x_i - M(X)]^2 p_i$;

г) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} [x_i - M^2(X)] p_i$.

3. Случайная величина X задана распределением:

x_i	1	2	3	4
p_i	,2	,4	p_3	,1

Найти $\sigma(X)$, определив предварительно p_3.

4. Для случайной величины X, заданной в **вопросе 3**, запишите значение интегральной функции распределения $F(x)$ при $2 < x \leq 3$.

5. Пусть X и Y – две независимые дискретные случайные величины, причем $M(X) = 2{,}5$; $M(Y) = 4$; $D(Y) = 4{,}5$ $D(X) = 3$;. Найдите $M(4Y - 2X + 2)$ и $D(4Y - 2X + 2)$.

6. По определению интегральная функция распределения дискретной случайной величины X равна:
а) $F(x) = P(X > x)$;
б) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$;
в) $F(x) = P(X < x)$;
г) $F(x) = P(X \leq x)$.

7. Ряды распределения независимых случайных величин X и Y заданы следующими таблицами:

x_i	3	1	2
p_{x_i}	,1	,2	0,7

y_j	2	1
p_{y_j}	0,7	,3

Найти правильно составленный закон распределения случайной величины $Z = 3X - Y$.

а)

z_i	–11	–10	1	2	4	8
p_{z_i}	0,07	0,3	0,14	0,06	0,49	0,21

б)

z_i	–10	–7	2	5	8
p_{z_i}	0,03	0,07	0,06	0,35	0,49

в)

z_i	–11	–10	1	2	4	8
p_{z_i}	0,07	0,03	0,14	0,06	0,49	0,21

г)

z_i	–10	–7	2	5	8
p_{z_i}	0,3	0,07	0,06	0,35	0,49

8. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

x_i	2	2,5	3,5	x_4
p_i	0,15	0,2	0,4	0,25

Если математическое ожидание $M(X) = 3{,}1$, то значение x_4 равно:

а) 3,7; б) 4,5; в) 4; г) 5.

9. Для случайной величины *X*, заданной в вопросе 8, значение интегральной функции распределения вероятностей $F(3)$ равно:

а) 0,75; б) 0,35; в) 0,15; г) 0,4.

10. На автобазе имеется 3 микроавтобуса. Вероятность выхода на линию каждого из них равна 0,8. Тогда ряд распределения числа микроавтобусов, вышедших на линию, имеет вид:

а)

x_i	1	2	3
p_{x_i}	0,04	0,16	0,8

б)

x_i	0	1	2	3
p_{x_i}	0,512	0,384	0,096	0,008

в)

x_i	1	2	3
p_{x_i}	0,8	0,16	0,04

г)

x_i	0	1	2	3
p_{x_i}	0,008	0,096	0,384	0,512

Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.

Тест «Случайные события и случайные величины» (теоретический) содержит 20 вопросов по теоретическому материалу. Примеры вопросов:

1. Запишите формулу вероятности произведения двух независимых событий
2. Запишите формулу для подсчёта числа сочетаний без повторений
3. Запишите формулу для подсчёта числа перестановок без повторений
4. Если наступление одного из событий в результате испытания исключает появление других в этом испытании, то такие события называются
5. Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из двух событий в данном испытании, называется
6. Запишите формулу вероятности суммы двух совместных событий.
7. Запишите формулу Байеса
8. Запишите формулу Бернулли вычисления вероятности наступления события A ровно k раз в n независимых испытаниях
9. Запишите формулу для нахождения наивероятнейшего числа наступлений события в серии из n независимых испытаний
10. Как называется и обозначается вероятность события A, вычисленная в предположении, что событие B произошло?
11. Запишите определение дисперсии в формульном виде
12. Как называется функция, задающая вероятность того, что случайная величина принимает значение меньшее, чем действительное число x?
13. Запишите свойство интегральной функции распределения о вероятности попадания случайной величины X в полуинтервал $[x_1, x_2)$
14. Запишите, чему равен предел интегральной функции распределения при $x \to +\infty$
15. Как называется первая производная от интегральной функции распределения?
16. Чему равна дисперсия разности двух независимых случайной величин?
17. Запишите альтернативную формулу для вычисления дисперсии
18. Чему равно математическое ожидание отклонения значений случайной величины от её математического ожидания?
19. Запишите формулу для нахождения интегральной функции распределения непрерывной случайной величины, если известна её плотность распределения вероятности
20. Запишите формулу для вычисления математического ожидания дискретной случайной величины

Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 0,5 балла

Задачи по темам «Случайные события» и «Случайные величины»

1. Наугад выбирается номер телефона из семи цифр. Найти вероятность того, что все цифры номера различны.
2. Полная колода карт (52 карты) разбивается наудачу на две равные стопки по 26 карт. Найти вероятность того, что в каждой стопке окажется по два туза.

3. В библиотеке университета есть две книги по теории вероятностей: В.Е. Гмурмана и Е.С. Вентцель. Вероятность того, что в течение года будет затребована книга первого автора, равна 0,7, второго – 0,9. Какова вероятность, что к концу учебного года ни первая, ни вторая книга не будет затребована?

4. К кладу ведут три дороги. Вероятность погибнуть на первой дороге равна 0,4, на второй – 0,7, на третьей – 0,8. Найти вероятность того, что ковбой доберётся до клада по одной из них при условии, что дорога выбирается им наудачу.

5. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Какова вероятность того, что сообщение из семи знаков содержит не менее пяти неправильных знаков?

6. Наугад выбирается автомобиль с четырёхзначным номером. Найти вероятность того, что номер не содержит одинаковых цифр.

7. Имеется девять лотерейных билетов, среди которых два выигрышных. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу купленных билетов нет выигрышных.

8. Два поэта-песенника предложили по одной песне исполнителю. Известно, что песни первого поэта певец включает в свой репертуар с вероятностью 0,6, второго – с вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что певец возьмёт обе песни?

9. Перед математической олимпиадой в библиотеке заказывали книги: 16 раз – «Живая математика», 12 раз – «Занимательные задачи», 8 раз – «Загадки и диковинки в мире чисел». Подбор задач для олимпиады таков, что вероятность решить задачу обучающемуся, прочитавшему книгу «Живая математика», равна 0,5, «Занимательные задачи» – 0,3, «Загадки» – 0,4. Студент Филькин сообщил, что решил задачу на олимпиаде. Какую книгу он вероятнее всего прочитал?

10. В скольких партиях с равным по силе противником выигрыш более вероятен: в трёх партиях из четырёх или в пяти из восьми?

11. Цифровой кодовый замок на сейфе имеет на общей оси пять дисков, каждый из которых разделён на десять секторов. Какова вероятность открыть замок, выбирая код наудачу, если кодовая комбинация не содержит одинаковых цифр?

12. В зале имеется 20 белых и 10 синих кресел. Случайным образом места занимают 15 человек. Найти вероятность того, что они займут5 белых и 10 синих кресел.

13. Два баскетболиста делают по одному броску мячом по корзине. Для первого спортсмена вероятность попадания равна 0,7, для второго – 0,9. Какова вероятность того, что в корзину попадёт только первый спортсмен?

14. В скачках участвуют три лошади. Первая лошадь выигрывает скачки с вероятностью 0,35, вторая – 0,2, третья – 0,4. Какова вероятность того, что лошадь, на которую поставил игрок, придёт на скачках первой, если он выбирает её наудачу?

15. Вероятность выхода из строя за время одного (любого) элемента равна 0,2. Определить вероятность того, что за время из шести элементов из строя выйдет половина.

16. На книжной полке хранятся 20 томов собрания сочинений Л. Н. Толстого. Библиотекарь уронила все 20 томов с полки и наугад составила их обратно. Найти вероятность того, что она расставит книги в прежнем порядке.

17. Из пакета, в котором лежат 12 пирожков с мясом, 5 – с капустой и 7 – с яблоками, берут 3 пирожка. Найти вероятность того, что среди них нет ни одного пирожка с яблоками.

18. Автомеханик находит неисправность генератора автомобиля с вероятностью 0,8, карбюратора – 0,9. Какова вероятность того, что при очередной поломке автомобиля он обнаружит хотя бы одну из поломок?

19. Три студента – Дима, Егор и Максим – на лабораторной работе по физике производят 25, 35 и 40% всех измерений, допуская ошибки с вероятностями 0,01, 0,03 и 0,02 соответственно. Преподаватель проверяет наугад выбранное измерение и объявляет его ошибочным. Какова вероятность, что это измерение сделал Дима?

20. Спортсмен выполняет семь бросков мячом по корзине. Вероятность попадания при каждом броске равна 0,6. Найти вероятность того, что спортсмен попадёт мячом в корзину не менее 6 раз.

21. В конверте 10 фотографий, на двух из которых изображены отец и сын, объявленные в розыск. Следователь извлекает наугад последовательно без возвращения 5 фотографий. Найти вероятность того, что на первой из извлечённых фотографий будет отец, на второй – сын.

22. В кассе осталось 5 билетов по 10 рублей, 3 – по 30 рублей и 2 – по 50. Покупатели наугад берут 3 билета. Найти вероятность того, что из этих билетов имеют одинаковую стоимость два билета.

23. Вероятность опоздания режиссёра на репетицию равна 0,1, ведущей актрисы театра – 0,5. Какова вероятность того, что в среду на репетицию опоздают и режиссёр, и актриса?

24. Винни-Пух каждое утро ходит в гости к одному из своих друзей: поросёнку Пятачку, ослику Иа или Кролику, которые угощают его мёдом с вероятностью 0,8, 0,6 и 0,4 соответственно. Какова вероятность того, что в ближайшую пятницу Винни-Пух попробует мёд, если решение о том, к кому пойти в гости, медвежонок принимает случайным образом?

25. Вероятность отказа локомотива на линии за время полного оборота составляет 0,01. Найти вероятность того, что в восьми поездах произойдёт не более двух отказов локомотива на линии.

26. Десять вариантов контрольной работы по математике распределяются случайным образом среди восьми студентов, сидящих на одном ряду. Каждый получает по одному варианту. Найти вероятность того, что первые 8 вариантов распределятся последовательно.

27. В розыгрыше кубка по футболу участвуют 16 команд, среди которых 5 команд первой лиги. Все команды по жребию делятся на две группы по 8 команд. Найти вероятность того, что все команды первой лиги попадут в одну группу.

28. Два рыбака ловят рыбу на озере. Вероятность поймать на удочку карася для 1-го равна 0,7, для 2-го – 0,6. Какова вероятность того, что они поймают хотя бы одного карася?

29. Три торговца сыром допускают при подсчёте стоимости товара ошибку с вероятностью 0,3, 0,4 и 0,2 соответственно. Какова вероятность того, что покупатель сыра, выбравший продавца наугад, будет обманут?

30. В поезде пять электрических лампочек. Каждая из них перегорает в течение года с вероятностью 0,02. Найти вероятность того, что в течение года перегорит не менее трёх лампочек.

Тема «Случайные величины»

31. В лотерее на 1000 билетов разыгрываются три лота, стоимость которых 2100, 600, 300 руб. Составить ряд распределения суммы выигрыша на один билет. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ суммы выигрыша.

32. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ 3x^2 + 2x, 0 < x \le \frac{1}{3}, \\ 1, x > \frac{1}{3}. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(0{,}1 < X < 0{,}5)$.

33. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \frac{x}{8}, 0 < x \le 2, \\ 1{,}2 < x \le \frac{11}{4}, \\ 0, x > \frac{11}{4}. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(1 \le X \le 2{,}5)$.

34. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Составить ряд распределения числа выстрелов, производимых до первого поражения цели, если у стрелка четыре патрона. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ числа выстрелов до поражения цели.

35. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \frac{1}{2}(1 - cos\, x), 0 < x \le \pi, \\ 1, x > \pi. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P\left(0 < X < \frac{\pi}{2}\right)$.

36. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ x, 0 < x \le 1, \\ -x + 2, 1 < x \le 2, \\ 0, x > 2. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-1 \le X \le 1{,}5)$.

37. Вероятность изготовления нестандартной детали равна 0,15. Из партии контролёр проверяет не более четырёх деталей. Если деталь оказывается нестандартной, испытания прекращаются, а партия задерживается. Если деталь оказывается стандартной, контролёр берёт следующую и т.д. Составить ряд распределения числа проверенных деталей. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

38. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \frac{x^2}{100}, 0 < x \le 10, \\ 1, x > 10. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(2 < X < 5)$.

39. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \frac{2x}{3}, 0 < x \le 1, \\ \frac{3-x}{3}, 1 < x \le 3, \\ 0, x > 3. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P\left(\frac{2}{3} \le X \le 2\right)$.

40. Три студента повторно пишут контрольную работу. Вероятность того, что правильно перепишет работу первый студент, равна 0,9; второй – 0,8; третий – 0,75. Составить ряд распределения числа студентов, которые правильно перепишут контрольную работу. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

41. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le -1, \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, -1 < x \le \frac{1}{3}, \\ 1, x > \frac{1}{3}. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-0{,}5 < X < 0)$.

42. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le 1 \\ \frac{1}{3}(x-1), 1 < x \le 3, \\ -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}, 3 < x \le 4, \\ 0, x > 4. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(0 \le X \le 2{,}5)$.

43. Производятся последовательные испытания надёжности трёх приборов. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Составить ряд распределения числа испытаний приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,9. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

44. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ x, 0 < x \le 1, \\ 1, x > 1. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(0{,}3 < X < 0{,}7)$.

45. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le -2, \\ \frac{x+2}{4}, -2 < x \le 0, \\ \frac{-x+2}{4}, 0 < x \le 2, \\ 0, x > 2. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-1 \le X \le 0{,}5)$.

46. Имеется три ключа, из которых только один подходит к замку. Составить ряд распределения числа подбора ключа к замку, если не подошедший ключ в последующих опробованиях не участвует. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

47. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ \frac{x^2}{9}, 0 < x \le 3, \\ 1, x > 3. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(1 < X < 2)$.

48. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le -1, \\ \frac{1}{2}, -1 < x \le 0, \\ \frac{1}{2} - \frac{x}{4}, 0 < x \le 2, \\ 0, x > 2. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-0{,}5 \le X \le 1)$.

49. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение определённого промежутка времени откажет первый станок, равна 0,7; второй – 0,7; третий – 0,8. Составить ряд распределения числа станков, которые откажут в течение определённого промежутка времени. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

50. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le 0, \\ sin\, 3x, 0 < x \le \frac{\pi}{6}, \\ 1, x > \frac{\pi}{6}. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P\left(0 < X < \frac{\pi}{12}\right)$.

51. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x) = \begin{cases} 0, x \le -2, \\ \frac{3}{16}(x+2)^2, -2 < x \le 0, \\ \frac{3}{16}(x-2)^2, 0 < x \le 2, \\ 0, x > 2. \end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-3 \le X \le 0)$.

52. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 1000 рублей, четыре – по 500 рублей, пять – по 400 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

53. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x) = \begin{cases} 0, x \le \frac{\pi}{2}, \\ -2\, cos\, x, \frac{\pi}{2} < x \le \frac{2\pi}{3}, \\ 1, x > \frac{2\pi}{3}. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P\left(\frac{\pi}{2} < X < \frac{3\pi}{2}\right)$.

54. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой

$$f(x)=\begin{cases}0, x\le -2,\\ \frac{3}{2}(x+2)^2, -2<x\le -1,\\ \frac{3}{2}x^2, -1<x\le 0,\\ 0, x>0.\end{cases}$$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(-0{,}6\le X\le -0{,}4)$.

55. На пути следования поезда установлены три светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает поезду дальнейшее следование. Составить ряд распределения вероятностей числа светофоров, пройденных поездом до первой остановки. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

56. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x)=\begin{cases}0, x\le 0,\\ sin\,2x, 0<x\le \frac{\pi}{4},\\ 1, x>\frac{\pi}{4}.\end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P\left(-1<X<\frac{\pi}{6}\right)$.

57. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x)=$
$\begin{cases}0, x\le -1,\\ \frac{3}{20}(x+1)^2, -1<x\le 1,\\ \frac{3}{20}(6-2x), 1<x\le 3,\\ 0, x>3.\end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(0\le X\le 2)$.

58. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в неё для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,4. Составить ряд распределения числа попаданий в мишень. Найти $M(X), D(X), \sigma(X), F(x)$ этой случайной величины.

59. Функция распределения случайной величины задана формулой $F(x)=\begin{cases}0, x\le 0,\\ \frac{x^2}{16}, 0<x\le 4,\\ 1, x>4.\end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(1<X<3)$.

60. Плотность распределения вероятностей случайной величины задана формулой $f(x)=$
$\begin{cases}0, x\le -2,\\ \frac{3x+6}{28}, -2<x\le 2,\\ \frac{3}{7}(x-3)^2, 2<x\le 3,\\ 0, x>3.\end{cases}$

Проверить условие нормировки, найти функцию распределения $F(x)$,найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $P(0\le X\le 2)$.

Контрольная работа состоит из пяти задач по темам:
1. классическое определение вероятности;
2. вероятности сложных событий;
3. полная вероятность (формула Байеса);
4. повторные независимые испытания;
5. случайные величины

Каждое задание оценивается максимум 5 баллами.

Критерии оценки (1 – 4 задачи):

5 баллов:
1. верно сформулировано испытание по условию задачи;
2. верно сформулировано событие, вероятность которого нужно вычислить, по условию задачи;
3. верно сформулированы операции над событиями;
4. верно выбрана формула для вычисления искомой вероятности;
5. верно подставлены значения в формулу, вычисления проведены верно, и получен верный результат.

k баллов – выполнены условия 1-k;

0 баллов – не выполнено ни одно из условий 1-5.

5 задача: 5 баллов –

для дискретной случайной величины:
1. найден закон распределения;
2. найдена функция распределения;
3. найдено математическое ожидание;
4. найдена дисперсия;
5. найдено среднее квадратическое отклонение.

для непрерывной случайной величины:
1. найдена функция распределения (или плотность распределения вероятностей);
2. найдена вероятность попадания случайной величины в некоторый интервал;

3. найдено математическое ожидание;
4. найдена дисперсия;
5. найдено среднее квадратическое отклонение.
k баллов – выполнены условия 1-k;
0 баллов – не выполнено ни одно из условий 1-5.

Компетенции	Индикатор	Образовательные результаты	Формальные признаки сформированности компетенции
УК-1	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	Знает: - область применения методов теории вероятностей; - этапы решения задачи по теории вероятностей.	Решение задачи включает описание каждого этапа, который строго обоснован в соответствии с областью применения
			В содержании некоторых этапов решения нарушена логическая последовательность, не каждый этап решения задачи обоснован.
			В содержании некоторых этапов решения нарушена логическая последовательность, большинство этапов решения задачи не обоснованы.
			Отсутствует обоснование этапов решения задачи
		Применяет основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей	Продемонстрировано применение теории в процессе решения задач, использование терминологического аппарата осуществляется осознанно, интерпретируется с учетом специфики задач
			Используемые при решении задач теоретические сведения верны, но применены без учёта специфики задачи
			Не все используемые при решении задач теоретические сведения верны.
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
	УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знает: основные понятия и теоремы теории вероятностей	Даны верные формулировки требуемых теоретических положений (определений, правил, теорем)
			Допущены ошибки в формулировках употребляемых утверждений, используемых при решении задач, впоследствии исправленные.
			Допущены ошибки в формулировках употребляемых утверждений, используемых при решении задач.
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
		Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей	Выдвинутые в процессе доказательства утверждений и решения задач математические гипотезы верны и грамотно обоснованы.
			Выдвинутые в процессе решения задач математические гипотезы верны, но не все строго обоснованы
			Выдвинутые в процессе решения задач математические гипотезы не обоснованы
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету	ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания	Умеет: - применять в обучении теории вероятностей основные приёмы мышления	Продемонстрированы различные приёмы мыслительной деятельности, используемые при изучении математики.
			Продемонстрированные приёмы мыслительной деятельности не позволяют сделать вывод о знании всех основных приёмов мышления.
			Продемонстрированные приёмы мыслительной деятельности не позволяют сделать вывод о знании основных приёмов мышления
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
		Владеет: основными приёмами поиска решения задач по	Продемонстрированы верные приёмы поиска решения задач
			Допущены незначительные ошибки при поиске решения задачи, впоследствии исправленные
			Допущены ошибки при поиске решения задачи

		теории вероятностей	Ответ не соответствует вышеуказанным критериям
	ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности	Умеет использовать знания по теории вероятностей и в педагогической деятельности	Ответ содержит верные формулировки утверждений, используемые при обучении математике
			Допущены незначительные ошибки в формулировках утверждений и решении задач, используемых при обучении математике, впоследствии исправленные
			Допущены ошибки в формулировках утверждений и решении задач, используемых при обучении математике
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям

Раздел «Математическая статистика»

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Расчётно-графическая работа № 1

1. Записать результаты наблюдений в виде ранжированного вариационного ряда.

2. Найти числовые характеристики ряда: среднюю арифметическую, размах, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение.

3. Составить группированный вариационный ряд для выборки из генеральной совокупности значений случайной величины X, разбив выборку на 10 равных интервалов. Сделать вывод о достаточности такого количества интервалов.

4. Построить гистограмму относительных частот интервального ряда. Построить кумуляту относительных частот.

5. Выдвинуть нулевую гипотезу о законе распределения признака и построить график теоретической плотности вероятности на одном чертеже с гистограммой относительных частот.

6. С помощью критерия согласия Пирсона проверить нулевую гипотезу о законе распределения генеральной совокупности при уровне значимости 0,05. Сделать статистический вывод.

7. Найти интервальную оценку математического ожидания случайной величины с надежностью $\gamma=0,978$ и $\gamma=0,987$. Сделать вывод о длине доверительного интервала при изменении надежности.

Вариант 1

0,49	-1,45	-0,28	0,96	-2,15	-1,7	-3,56	-0,91	0,21	-2,38
-0,25	-2,35	-1,29	2,67	-0,91	-2,41	-0,44	-1,15	-0,91	-2,38
0,82	-1,2	2,49	-1,36	-1,48	-1,74	-4,43	0,86	0,87	2,56
0,04	-2,13	-0,23	-0,01	0,04	-0,5	-3,17	1,74	-0,79	-4,56
1,13	1,58	-1,51	1,48	-0,28	-2,28	-0,68	-2,93	-1,51	-2,75
-0,02	-1,4	-1,44	0,23	-0,7	0,14	-0,35	-2,55	-3,01	-0,98
-3,5	0,28	0,1	-2,62	-3,91	1,07	-3,22	-2,46	-2,97	-2,45
1,42	-1,71	-0,84	-0,22	-1,74	-2,86	-1,18	-2,05	-0,16	2,14
-1,02	0,17	-1,46	1,34	-0,72	-2,52	-4,2	-2,39	0,5	0,67
-0,54	2,23	-5,05	-1,66	0,08	-1,7	0,47	-0,56	1,54	2,02

Вариант 2

-1,77	-4,54	-2,60	-2,09	-0,19	-5,59	-1,45	-1,41	-4,52	-0,28
-1,30	-0,49	-0,70	1,36	-5,41	-1,91	0,16	-1,88	-2,58	-1,00
-0,04	-2,64	0,35	-2,00	-0,79	-1,94	-4,28	-0,86	-1,09	-3,09
-4,42	-1,19	-1,09	-0,74	-2,29	-3,22	-2,41	-1,53	-1,16	-2,82
-1,26	-3,62	-1,56	-4,13	-3,14	-4,34	-3,28	-1,33	-3,23	0,79
-3,12	-2,38	-3,96	-1,74	0,65	-4,97	-3,42	-3,83	-3,70	-2,03
-3,23	0,53	-0,35	-2,88	0,15	-7,53	-5,52	-5,19	0,41	-2,69
-4,38	0,37	-2,55	-2,65	-2,77	-0,21	0,27	-0,93	-0,16	0,24
-3,63	-1,87	-4,76	-2,31	-3,90	-2,84	-4,44	-1,23	-1,95	-1,90
-2,51	-2,92	-3,93	-4,17	-1,78	-2,34	-3,46	-2,03	-4,26	-1,88

Вариант 3

5,08	2,97	3,19	3,53	4,59	4,19	3,64	2,75	3,29	4,24
1,24	4,8	3,91	1,87	6,51	2,6	3,96	3,06	3,57	2,01
5,56	3,45	2,41	4,18	3,71	1,36	4,47	3,12	3,09	4,49
4,38	3,36	3,69	5,07	3,41	5,41	2,34	1,75	3,37	1,44
2,39	5,64	2,79	4,75	2,58	3,37	4,12	3,53	2,45	2,94
5,55	4,84	3,69	4,54	3,21	2,7	2,75	4,74	3,71	2,88

4,62	3,05	4,08	2,96	3,12	2,94	5,41	3,86	5,61	4,28
3,67	4,18	3,42	3,3	3,99	0,89	4,47	3,11	3,59	3,86
3,57	4,16	3,28	4,89	4,52	4,69	3,01	2,14	3,42	3,74
4,18	3,16	3,5	4,64	3,76	1,8	6,11	3,19	2,75	4,94

Вариант 4

6,95	5,8	4,72	4,87	7,09	8,95	6,73	6,98	7,69	5,9
8,62	8,15	8,41	7,97	5,92	9,26	8,35	9,09	7,61	5,98
8,93	5,56	8,6	7,8	6,8	6,02	8,43	7,87	5,84	9,75
6,65	7,04	7,59	2,57	6,89	7,91	7,62	6,37	5,72	7,35
7,59	6,47	8,14	6,55	6,45	7,18	7,09	6,86	7,18	6,32
7,6	6,02	7,04	5,9	6,24	9,57	7,18	6,87	9,63	7,43
6,96	7,04	6,72	6,78	8,78	5,72	7,41	8,32	6,28	10,05
7,71	8,77	6,24	8,01	8	10,14	7,8	8,42	7,89	7,31
7,19	4,46	9,02	8,93	6,12	6,66	7,56	7,49	5,7	7,14
8,41	7,32	5,99	6,75	7,12	6,85	5,08	8,90	9,63	6,27

Вариант 5

9,5	7,24	9,86	7,81	7,01	9,99	7,45	7,69	9,3	11,64
12,77	9,44	9,68	7,6	12,83	8,45	11,95	12,19	9,34	8,54
9,42	1,9	8,2	9,3	5,9	5,47	3,77	9,79	11,56	10,49
8,76	7,26	7,65	3,99	3,72	6,66	9,25	8,68	5,04	9,71
7,57	9,46	6,03	5,5	8,51	10,14	6,29	10,45	7,47	10,32
11,51	7,03	6,49	3,88	4,47	8,04	6,72	10,27	10,3	7,64
8,08	7,71	7,61	7,54	8,06	8,4	10,7	7,35	10,48	11,96
8,67	8,78	10,74	11,68	7,44	7,98	8,4	7,05	6	8,08
8,54	5,49	10,46	10,53	12,5	7,13	9,09	8,63	9,38	5,27
9,91	8,29	9,3	10,02	6,21	7,01	7,66	10,49	8,1	10,7

Вариант 6

2,17	-0,02	-0,28	-1,24	1,33	1,72	-1,08	-1,14	2,54	0,66
-0,32	-0,67	1,66	-0,01	1,05	-1,06	2,88	-4,03	-0,94	0,98
1,59	2,69	1,77	1,86	-2,3	4,6	2,81	0,59	3,21	0,09
-1,58	2,6	0,46	1,6	-1,2	0,72	1,01	3,28	-0,28	-0,07
-0,01	1,88	-2,37	-1,74	-1,01	-1,31	1,11	-1,7	0,27	1,36
-3,33	1,43	-0,76	3,12	-1,92	2,18	3,38	-0,23	0,84	3,34
0,04	-0,79	1,21	-1,04	1,93	0,59	-1,98	-1,04	-0,29	-0,04
0,29	4,48	1,8	1,67	-3,08	-3,48	4,11	1,29	2,15	-1,46
1,3	0,82	0,59	0,51	0,16	-2,75	0,33	-1,12	4,4	-0,33
2,58	4,01	1,35	0,8	3,57	2,37	-0,07	1,71	-1,66	3,87

Вариант 7

-2,77	-0,51	0,99	-2,85	-3,33	-3,92	-3,59	1,05	-0,99	-6,64
-3,73	-4,14	1,76	4,42	-4,11	-2,01	0,04	-0,56	-0,43	-8,23
0,15	-8,31	0,64	-2,37	-2,49	-2,15	-0,95	-0,44	-3,25	-3,48
-3,85	0,26	-0,43	-1,82	-3,01	-2,6	-2,99	-1,91	-1,32	-2,19
-3,49	0,53	-3,07	-4,71	-2,72	-2,98	-3,85	-0,89	-7,67	-2,33
-1,09	-1,38	0,71	1,03	-2,31	-2,09	-2,67	-5,68	-6,22	0,73
-0,31	-2,9	-4,43	-0,3	-3,8	-2,32	-4,38	-1,73	-1,3	-1,77
-1,82	-2,83	-2,27	-3,81	-1,8	-3,01	-8,66	-2,29	-0,48	-1,01
1,13	-5,74	0,08	-3,77	-5,49	-0,49	-3,41	-4,38	-0,7	-3,08
2,95	-6,6	-5,87	-4,6	-1,24	-1,28	-4,25	-4,18	-4,68	-2,25

Вариант 8

9,99	6,39	6,34	10,69	7,95	5,77	8,63	7,65	8,54	6,51
8,62	10,15	7,46	9,37	10,60	12,29	11,95	5,71	5,25	10,57

6,67	10,61	8,24	10,83	9,93	9,64	13,94	8,44	6,89	8,59
11,30	8,62	7,19	13,28	10,59	6,16	8,62	9,53	5,61	8,41
8,41	9,76	11,61	11,69	9,97	6,94	8,75	13,46	6,32	10,63
12,64	8,37	9,51	9,77	10,24	11,82	9,88	9,44	10,18	8,99
11,40	11,54	11,66	9,98	8,29	9,38	12,26	13,42	9,25	10,72
8,83	11,10	9,60	7,54	11,76	10,97	8,93	10,13	7,00	7,99
3,84	7,64	11,60	4,40	11,07	8,67	9,67	5,03	8,93	12,02
10,09	8,50	6,68	9,28	9,37	15,32	8,99	8,33	7,32	10,75

Вариант 9

7,02	6,95	5,79	8,94	9,26	9,44	9,77	8,25	7,75	6,05
9,04	3,34	8,47	6,44	9,04	5,81	5,06	7,75	9,58	7,32
6,97	8,78	7,57	8,27	10,47	7,52	7,41	7,65	6,04	4,27
5,82	7,63	7,58	8,46	6,24	5,30	10,66	10,06	8,11	5,89
7,84	8,67	6,82	6,76	10,07	9,20	5,92	5,80	6,99	8,22
9,13	7,73	5,94	8,66	5,74	6,12	7,01	6,75	6,74	7,22
6,42	8,06	6,25	8,40	8,24	7,41	4,63	5,00	8,70	8,11
8,96	6,77	11,38	7,65	6,01	8,04	7,06	6,90	10,49	8,04
9,66	6,70	8,60	5,30	6,84	3,61	6,26	9,24	7,24	8,66
8,87	4,52	6,21	4,31	5,53	5,69	6,71	6,03	6,63	5,49

Вариант 10

-2,53	-4,52	-2,17	-7,77	-5,13	-3,24	-6,17	-5,53	-4,34	-4,6
-2,6	-4,34	-5,96	-3,14	-6,96	-5,72	-5,12	-6,25	-5,45	-4,75
-1,82	-2,94	-5,28	-3,23	-5,79	-3,79	-4,66	-8,65	-5,75	-4,15
-5,57	-4,85	-6,75	-3,96	-4,6	-4,91	-4,15	-6,04	-6,69	-5,06
-3,45	-3,58	-5,29	-6,21	-5,85	-3,46	-5,78	-6,83	-6,5	-4,72
-3,85	-4,71	-3,45	-3,89	-3,54	-7,74	-4,91	-4,04	-6,4	-5,17
-5,79	-7,58	-2,5	-3,55	-7,51	-5,42	-4,65	-6,96	-7,26	-5,81
-6,97	-4,42	-3,32	-7,32	-6,51	-7,65	-4,1	-7,85	-8,66	-7,92
-2,94	-6,41	-3,72	-4,81	-6,92	-6,75	-2,91	-2,63	-0,81	-2,95
-5,98	-6,81	-2,93	-6,4	-6,61	-5,91	-5,72	-4,42	-5,01	-4,01

Расчётно-графическая работа № 2 «Основы корреляционно-регрессионного анализа»

Дана таблица распределения 100 заводов по производственным средствам X (тыс. ден. ед.) и по суточной выработке Y (т). Известно, что между X и Y существует линейная корреляционная зависимость. Требуется:

а) найти уравнение прямой регрессии y на x;

б) построить уравнение эмпирической линии регрессии и случайные точки выборки $(X;Y)$.

Вариант 1

X / Y	2,2	3,6	5,0	6,4	7,8	9,2	10,6	12	m_x
200	5	3	4						12
360		7	8						15
520			9	10	14				33
680				8	7	6			21
840					2	3	2		7
1000							6	6	12
m_y	5	10	21	18	23	9	8	6	100

Вариант 2

X / Y	2,3	3,8	5,3	6,8	7,3	8,8	10,3	11,8	m_x
210		4	3	5					12
340		6	7	8					21
470			10	12	11				33

600					5	4	3		12
730						6	8		14
860							3	5	8
m_y		10	20	25	16	10	14	5	100

Вариант 3

X / Y	22,0	22,4	22,8	23,2	23,6	24,0	24,4	24,8	m_x
1,00	3	2	1						6
1,20			4	5					9
1,40			10	7	6				23
1,60				12	9	5			26
1,80					7	4	3		14
2,00						5	9	8	22
m_y	3	2	15	24	22	14	12	8	100

Вариант 4

X / Y	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	m_x
0,90	1	3	2						6
1,05		4	2	3					9
120			5	7	6				18
1,35				6	14	9			29
1,50					7	6	7		20
1,65						6	7	5	18
m_y	1	7	9	16	27	21	14	5	100

Вариант 5

X / Y	64	72	80	88	96	104	112	120	m_x
1,0	6	2	4						12
1,3		3	8	6					18
1,6				8	14	5			27
1,9				7	8	9			17
2,2					4	5	6		15
2,5						1	1	3	5
m_y	6	5	12	21	26	20	7	3	100

Вариант 6

X / Y	56	68	80	92	104	116	128	140	m_x
0,9	2	3	5						10
1,3		6	3	5					14
1,7			5	8	15				28
2,1				6	9	10			25
2,5					1	6	8		15
2,9						3	4	1	8
m_y	2	9	13	19	25	19	12	1	100

Вариант 7

X / Y	20	40	60	80	100	120	140	160	m_x
1000	2	7	3						12
2000		6	4	5					15
3000			8	9	7				24
4000				7	14	5			26
5000					5	7	4		16
6000							4	3	7
m_y	2	13	15	21	26	12	8	3	100

Вариант 8

X / Y	15	30	45	60	75	90	105	120	m_x
750	2	4	2						8
1250			6	7	3				16
1750				6	13	9			28
2250				6	8	9			23
2750					7	8	1		16
3250						1	5	3	9
m_y	2	4	8	19	31	27	6	3	100

Вариант 9

X / Y	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	m_x
250	3	4	5						12
450		6	2	8					16
650				5	14	9			28
850				6	8	6			20
1050					5	7	4		16
1250							5	3	8
m_y	3	10	7	19	27	22	9	3	100

Вариант 10

X / Y	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	m_x
300	2	3	6						11
400			3	6	5				14
500				4	15	8			27
600				8	5	10			23
700					7	6	3		16
800							6	3	9
m_y	2	3	9	18	32	24	9	3	100

Критерии оценки расчётно-графических работ

10 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы на все вопросы по лабораторной работе.

7-9 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы более чем на 75% вопросов по лабораторной работе.

5-6 баллов – расчётно-графическая работа выполнена аккуратно, даны верные ответы на 50-75% вопросов по лабораторной работе.

2-4 балла – расчётно-графическая работа выполнена недостаточно аккуратно, даны верные ответы на 25-50% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы.

1 балл - расчётно-графическая работа выполнена неаккуратно, даны верные ответы менее чем на 25% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы

0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.

Компетенции	Индикатор	Образовательные результаты	Формальные признаки сформированности компетенции
УК-1	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	Знает: - область применения методов математической статистики - этапы решения задачи по математической статистики	Решение задачи включает описание каждого этапа, который строго обоснован в соответствии с областью применения
			В содержании некоторых этапов решения нарушена логическая последовательность, не каждый этап решения задачи обоснован.
			В содержании некоторых этапов решения нарушена логическая последовательность, большинство этапов решения задачи не обоснованы.
			Отсутствует обоснование этапов решения задачи
		Применяет основные	Продемонстрировано применение теории в процессе решения задач, использование терминологического

		теоретические знания к решению задач математической статистики	аппарата осуществляется осознанно, интерпретируется с учетом специфики задач
			Используемые при решении задач теоретические сведения верны, но применены без учёта специфики задачи
			Не все используемые при решении задач теоретические сведения верны.
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
	УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знает: основные понятия и теоремы математической статистики	Даны верные формулировки требуемых теоретических положений (определений, правил, теорем)
			Допущены ошибки в формулировках употребляемых утверждений, используемых при решении задач, впоследствии исправленные.
			Допущены ошибки в формулировках употребляемых утверждений, используемых при решении задач.
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
		Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по математической статистике	Выдвинутые в процессе доказательства утверждений и решения задач математические гипотезы верны и грамотно обоснованы.
			Выдвинутые в процессе решения задач математические гипотезы верны, но не все строго обоснованы
			Выдвинутые в процессе решения задач математические гипотезы не обоснованы
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету	ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания	Умеет: - применять в обучении математической статистике основные приёмы мышления	Продемонстрированы различные приёмы мыслительной деятельности, используемые при изучении математики.
			Продемонстрированные приёмы мыслительной деятельности не позволяют сделать вывод о знании всех основных приёмов мышления.
			Продемонстрированные приёмы мыслительной деятельности не позволяют сделать вывод о знании основных приёмов мышления
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.
		Владеет: основными приёмами поиска решения задач по математической статистике	Продемонстрированы верные приёмы поиска решения задач
			Допущены незначительные ошибки при поиске решения задачи, впоследствии исправленные
			Допущены ошибки при поиске решения задачи
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям
	ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности	Умеет использовать знания по математической статистике и в педагогической деятельности	Ответ содержит верные формулировки утверждений, используемые при обучении математике
			Допущены незначительные ошибки в формулировках утверждений и решении задач, используемых при обучении математике, впоследствии исправленные
			Допущены ошибки в формулировках утверждений и решении задач, используемых при обучении математике
			Ответ не соответствует вышеуказанным критериям

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

В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения. Возможные виды учебной работы обучающихся и критерии оценивания представлены в балльно-рейтинговой карте дисциплины.

Следует учитывать результаты обучения обучающегося непосредственно в процессе освоения модуля дисциплины по следующим критериям: активное участие в ходе занятия; результаты подготовки домашнего задания;

высокое качество выполнения поставленных задач; способность самостоятельно и в отведённый срок решать новые задачи.

Сформированность компетенции на уровне «знает», «умеет», «владеет» проверяется в форме письменного опроса, в процессе решения задач (индивидуальных и контрольных работ), подготовки доклада. При письменном опросе обучающийся демонстрирует знания основных теоретических положений математического анализа, умение обосновывать сформулированные утверждения; в результате выполнения письменной работы обучающийся объясняет решение задач, обосновывает выбор метода решения задачи.

Оценка сформированности компетенций осуществляется в процессе выполнения заданий по модулю в соответствии с разработанными критериями. Максимальный балл за выполненное задание ставится в случае, если задание решено правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых при решении задачи.

Экзаменационный билет формируется из двух теоретических вопросов (если в одном семестре изучается несколько разделов дисциплины, то вопросы берутся из разных разделов) и одной задачи. Ответ на зачёте включает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Оценочный лист по результатам промежуточной аттестации

Количество баллов	Критерии оценки
86 – 100 баллов:	Верно построена математическая модель задачи при необходимости, верно проанализирован полученный результат. Использование методов решения задач интерпретируется с учетом специфики задачи, выбранный метод решения задачи обоснован. Задача решена верно, все преобразования и вычисления верны, проведены в установленное время Задача решена верно, решение задачи оформлено в соответствии с требованиями Результаты решения задачи представлены в верной форме. Приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в теоретических вопросах; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств или обоснований теоретических вопросов.
71 – 85 баллов	Допущены некоторые ошибки при построении математической модели или анализе полученного результата, впоследствии исправленные. Используемые при решении задач методы верны, но не учитывают специфику задачи. Допущены незначительные ошибки при вычислении или незначительно превышен временной регламент Допущены ошибки в оформлении решения задачи Допущены незначительные ошибки, исправленные в процессе представления решения задач. Приведены верные формулировки определений и теорем при ответе на теоретические вопросы.
56 – 70 баллов	Допущены ошибки при построении математической модели задачи и анализе полученного результата. Используемые при решении задач методы не учитывают специфику задачи, допущены ошибки в процессе решения Допущены ошибки в решении, или превышен временной регламент. Допущены ошибки в представлении решения и его оформлении Приведены неполные формулировки определений и теорем при ответе на теоретические вопросы.
0 – 55 баллов	Ответ не соответствует вышеуказанным критериям.