


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ:
Первый заместитель директора

Н.В. Раевский
«25» июня 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Чита, 2024

Структура фонда оценочных средств
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Код компетенции	Умения и знания	Основные показатели оценки результата	Методы оценки
Умения:			
ОК 01	У 1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У 2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; У 3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики» Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики» Решение задач на вычисление вероятностей сложных событий Решение задач на вычисление полной вероятности; в схеме Бернулли Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ Построение закона распределения и функция распределения ДСВ	Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 02	У 4 определять необходимые источники информации; У 5 структурировать получаемую информацию; У 6 выделять наиболее значимое в перечне информации; У 7 оценивать практическую значимость результатов поиска; У 8 оформлять результаты поиска	Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики» Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ Построение закона распределения и функция распределения ДСВ.	Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 04	У 9 организовывать работу коллектива и команды; У 10 взаимодействовать с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики» Решение задач на вычисление вероятностей сложных событий Решение задач на вычисление полной	Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы)

		<p>вероятности; в схеме Бернулли.</p> <p>Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ</p> <p>Построение закона распределения и функция распределения ДСВ.</p>	
ОК 05	У 11 создавать отчеты по итогам решения вероятностных и статистических задач	<p>Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики»</p> <p>Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ при помощи MS Excel.</p>	Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 09	У 12 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	<p>Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ при помощи MS Excel.</p>	Оценка выполнения практического задания (работы)
Знания:			
ОК 01	<p>31 способ вычисления вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики;</p> <p>3 2 алгебра событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формула полной вероятности;</p> <p>3 3 схема и формула Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формула (теорема) Байеса;</p> <p>3 4 понятия: дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики; непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</p> <p>3 5 законы распределения непрерывных случайных величин.</p>	<p>Решение задач по теме «Элементы комбинаторики»</p> <p>Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики»</p> <p>Решение задач на вычисление вероятностей сложных событий</p> <p>Решение задач на вычисление полной вероятности; в схеме Бернулли</p> <p>Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ</p> <p>Построение закона распределения и функция распределения ДСВ</p>	<p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p>

ОК 02	3 6 приемы структурирования информации; 3 7 формат оформления результатов поиска информации	Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики» Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ Построение закона распределения и функция распределения ДСВ.	Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 04	3 8 основы проектной деятельности	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики» Решение задач на вычисление вероятностей сложных событий Решение задач на вычисление полной вероятности; в схеме Бернулли. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ Построение закона распределения и функция распределения ДСВ.	Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 05	3 9 понятия: дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики; непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; 3 10 законы распределения непрерывных случайных величин	Разработка подборки задач по теме «Элементы комбинаторики» Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ при помощи MS Excel.	Оценка выполнения практического задания (работы)
ОК 09	3 11 расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ	Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения ДСВ при помощи MS Excel.	Оценка выполнения практического задания (работы)

№ п/п	Тема из рабочей программы	Проверяемые умения, знания, ОК, ПК	Наименование оценочного сред- ства	Критерии оценива- ния
1	Тема 1 Элементы комбинаторики	ОК 01 У 1, У 2, З 1 ОК 04 У 9, У 10, З 8	Практическая работа (12 задач)	100-91% - «5» 90-76% - «4» 75-61% - «3» Менее 60% - «2»
2	Тема 2 Основы теории вероятностей	ОК 01 У 1, У 2, З 1	Практическая работа 1 (5 задач) Практическая работа 2 (5 задач)	100-91% - «5» 90-76% - «4» 75-61% - «3» Менее 60% - «2»
3	Тема 3 Дискретные случайные вели- чины	ОК 01 У 1, У 2, З 1 ОК 05 У 10, У 11, У 12, З 9	Практическая работа 1 (2 зада- ния) Практическая работа 2 (2 зада- ния)	100-91% - «5» 90-76% - «4» 75-61% - «3» Менее 60% - «2»
4	Тема 4 Непрерывные случайные вели- чины	ОК 01 У 1, У 2, З 1 ОК 05 У 10, У 11, У 12, З 9, З 10	Практическая работа (2 задания)	100-91% - «5» 90-76% - «4» 75-61% - «3» Менее 60% - «2»
5	Тема 5 Математическая статистика	ОК 01 У 1, У 2, З 4, З 5	Практическая работа (4 задания)	100-91% - «5» 90-76% - «4» 75-61% - «3» Менее 60% - «2»

Практическая работа по теме «Элементы комбинаторики»

1. Сколькими различными способами можно разместить на скамейке 10 человек?
2. Сколькими способами можно составить расписание на один день, если в этот день предусмотрено 6 уроков по 6 разным предметам?
3. Учащиеся второго класса изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нём было 4 различных предмета?
4. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2, 4, 6, 7, 9?
5. В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?
6. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть организовано тренером разных стартовых пятерок?
7. Сколько различных буквосочетаний можно получить перестановкой карточек со следующими буквами: К, О, Л, О, К, О, Л, Ъ, Ч, И, К?
8. Алексей занимается спортом, причём 4 дня в неделю – лёгкой атлетикой, 2 дня – силовыми упражнениями и 1 день отдыхает. Сколькими способами он может составить себе расписание занятий на неделю?
9. В кошельке находится достаточно большое количество рублей, 2-х, 5-ти и десятирублёвых монет. Сколькими способами можно извлечь три монеты из кошелька?
10. В почтовом отделении продаются открытки 10 видов. Сколькими способами можно купить 12 открыток для поздравлений?
11. Человек, пришедший в гости, забыл код, открывающий дверь подъезда, но помнил, что он составлен из нулей и единиц и всего имеет четыре цифры. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придётся перебрать, чтобы открыть дверь?
12. Согласно государственному стандарту, автомобильный номерной знак состоит из 3 цифр и 3 букв. При этом недопустим номер с тремя нулями, а буквы выбираются из набора А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У, Х (*используются только те буквы кириллицы, написание которых совпадает с латинскими буквами*). Сколько различных номерных знаков можно составить для региона?

Практическая работа 1 по теме «Основы теории вероятностей»

Вычисление вероятностей сложных событий

1. В первой урне 7 белых и 3 черных шара, во второй – 8 белых и 2 черных. При перевозке из первой урны во вторую урну перекатились два шара. После того, как шары во второй урне перемешались, из неё выкатился шар. Найти вероятность того, что выкатившийся из второй урны шар белый.

2. В ящике лежат 20 теннисных мячей, в том числе 15 новых и 5 бывших в игре. Для игры выбираются 2 мяча и после игры возвращаются обратно. Затем для второй игры также наудачу извлекаются ещё два мяча. Найти вероятность того, что вторая игра будет проводиться новыми мячами.

3. На автозавод поступили двигатели от трех моторных заводов. От первого завода поступило 10 двигателей, от второго – 6 и от третьего – 4 двигателя. Вероятности безотказной работы этих двигателей в течение гарантийного срока соответственно равны 0,9; 0,8; 0,7. Какова вероятность того, что установленный на машине двигатель будет работать без дефектов в течение гарантийного срока?

4. Три автомата изготавливают одинаковые детали. Известно, что первый автомат производит 30% всей продукции, второй – 25% и третий – 45%. Вероятность изготовления детали, соответствующей стандарту, на первом автомате равна 0,99, на втором – 0,988 и на третьем – 0,988. Все изготовленные за смену детали складываются вместе. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь не соответствует стандарту.

5. Перегорела одна из пяти электроламп, включенных в сеть последовательно. С целью устранения повреждения наудачу выбранную лампочку заменяют годной, после чего сразу проверяется исправность линии. Если повреждение не устранено, то заменяется другая лампочка. Найти вероятность того, что повреждение будет устранено только после замены третьей лампочки.

Практическая работа 2 по теме «Основы теории вероятностей»

Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли

1. В урне 20 белых и 10 черных шаров. Вынули 4 шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего и шары в урне перемешивают. Найти вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется 2 белых.
2. Определить вероятность того, что в семье, имеющей 5 детей, будет не больше трех девочек. Вероятности рождения мальчика и девочки предполагаются одинаковыми.
3. Среди деталей, обрабатываемых рабочим, бывает в среднем 4% нестандартных. Найти вероятность того, что среди взятых на испытание 30 деталей две будут нестандартными.
4. При каждом отдельном выстреле из орудия вероятность поражения цели равна 0,9. Найти вероятность того, что из 20 выстрелов число удачных будет не менее 16 и не более 19.
5. Независимые испытания продолжаются до тех пор, пока событие A не произойдет k раз. Найти вероятность того, что потребуется n испытаний, если в каждом из них .

Практическая работа 1 по теме «Дискретные случайные величины»
Вычисление основных числовых характеристик ДСВ

- 1.** Дан закон распределения некоторой дискретной случайной величины:

x_i	0	1	2	3
p_i	0,024	0,188	0,452	0,336

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение этой случайной величины.

- 2.** Закон распределения случайной величины задан таблично:

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Найти $p(x < 2)$, $p(x > 4)$, $p(2 \leq x \leq 4)$, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

Практическая работа 2 по теме «Дискретные случайные величины»

Построение закона распределения и функция распределения ДСВ

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8 и уменьшается с каждым выстрелом на 0,1. Составить закон распределения числа попаданий в цель, если сделано три выстрела. Найти функцию распределения и построить ее график.
2. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки.

Практическая работа по теме «Непрерывные случайные величины»
Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.

№1. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{125} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

Определить: а) вероятность попадания случайной величины в интервал (2;3);
б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
в) функции распределения изобразить графически.

№ 2. Непрерывные случайные величины заданы функциями:

$$\begin{aligned} 1. \quad f(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x < -3 \\ A(x+3), & \text{если } -3 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}, \quad \alpha = 0, \beta = 1. \\ 2. \quad f(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \\ Ax, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}, \quad \alpha = 1, \beta = 2. \end{aligned}$$

Требуется определить:

- 1) Коэффициент A
- 2) Функцию распределения $F(x)$
- 3) Схематично построить графики $F(x)$ и $f(x)$
- 4) Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$
- 5) Найти вероятность того, что X примет значение из интервала $(\alpha; \beta)$

Практическая работа по теме «Математическая статистика»

Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки

1.

Из 1500 деталей отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице

Размер детали	7,8-8,0	8,0-8,2	8,2-8,4	8,4-8,6	8,6-8,8	8,8-9,0
Количество деталей	5	20	80	95	40	10

Найти точечные оценки \bar{x} , S^2 для среднего и несмещенной дисперсии, а также дисперсию σ_x^2 оценки \bar{x} для повторного и бесповторного отбора.

2. Выборочное среднее квадратичное отклонение десяти измерений некоторой величины равно 10 см. Найти предельную ошибку выборки. Доверительная вероятность $\gamma = 60\%$.

3.

Признак X генеральной совокупности распределен нормально. Имеется выборка, данные которой приведены в таблице:

x_i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
m_i	2	4	7	6	1

Найти доверительный интервал, накрывающий среднее квадратичное отклонение с доверительной вероятностью 0,99.

4.

Пусть выборка случайной величины X задана дискретным вариационным рядом

x_i	37	38	39	40	41	42	43	44
m_i	1	3	5	8	12	9	5	2

Определите эмпирическую функцию $F_n(x)$