Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.08.2023 12:39:08
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)
Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ М.В. Усынин
«29» мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.13 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль подготовки: Разработка Web и мобильных приложений
Квалификация выпускника: Бакалавр
Год набора - 2021

Автор-составитель: Постовалова И.П.

Челябинск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования впроцессе освоения образовательной программы 3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....6

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....17

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ВПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора, обработки и обобщения информации, методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет методами научного сбора, обработки и обобщения информации, практической работы с информационными источниками; методами системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенций	Этапы формирования компетенций
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, приме-	*1 Этап – Знать:* УК-1.1. Знает методики сбора, обработки и обобщения информации, методики системного подхода для решения поставленных

		нять системный подход для решения поставленных задач	задач
			2 Этап – Уметь: УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
			3 Этап – Владеть: УК-1.3. Владеет методами научного сбора, обработки и обобщения информации, практической работы с информационными источниками; методами системного подхода для решения поставленных задач
2.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	*1 Этап – Знать:* ОПК-1.1. Основы математики, физики, основы вычислительной техники, основы программирования
			2 Этап – Уметь: ОПК-1.2. Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, решать профессиональные задачи с помощью методов математического анализа и моделирования
			3 Этап – Владеть: ОПК-1.3. Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
3.	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	*1 Этап – Знать:* ОПК-6.1. Основы теории систем и системного анализа, основы дискретной математики, основы теории вероятностей и математической статистики, методы оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
			2 Этап – Уметь: ОПК-6.2. Применять методы теории систем и системного анализа, методы математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
			3 Этап – Владеть: ОПК-6.3. Навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания информационных си-

			стем и технологий, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности применения информационных систем и технологий

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования	Шкала оценивания
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*1 Этап – Знать:* УК-1.1. Знает методики сбора, обработки и обобщения информации, методики системного подхода для решения поставленных задач	«ЗАЧТЕНО»: 1. Хорошее знание программного материала. 2. Хорошие навыки выполнения практических заданий 3. Точность и обоснованность выводов. 4. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю. 5. Правильные ответы на дополнительные вопросы. «НЕЗАЧТЕНО»: 1. Поверхностное усвоение программного материала. 2. Неумение четко сформулировать выводы. 3. Отсутствие навыков научного стиля изложения. 4. Неточные ответы на дополнительные вопросы. 5. Незнание значительной части программного
			2 Этап – Уметь: УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	
			3 Этап – Владеть: УК-1.3. Владеет методами научного сбора, обработки и обобщения информации, практической работы с информационными источниками; методами системного подхода для решения поставленных задач	
2	ОПК-1.	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	*1 Этап – Знать:* ОПК-1.1. Основы математики, физики, основы вычислительной техники, основы программирования	
			2 Этап – Уметь: ОПК-1.2. Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, решать профессиональные задачи с помощью методов математического	

		исследования в профессиональной деятельности	анализа и моделирования	материала. 6. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения.
			3 Этап – Владеть: ОПК-1.3. Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
3	ОПК-6.	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	*1 Этап – Знать:* ОПК-6.1. Основы теории систем и системного анализа, основы дискретной математики, основы теории вероятностей и математической статистики, методы оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	
			2 Этап – Уметь: ОПК-6.2. Применять методы теории систем и системного анализа, методы математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	
			3 Этап – Владеть: ОПК-6.3. Навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания информационных систем и технологий, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности применения информационных систем и технологий	

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 ЭТАП – ЗНАТЬ

Тестовые задания

Тема «Основные понятия теории вероятностей.»

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. A и B - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:
а) они являются взаимоисключающими событиями
б) $P(A/B)=P(B)$
в) $P(A\cup B)=P(A)P(B)$
г) $P(A\cap B)=0$
д) $P(B/A)=P(B)$

а	б	в	г	д

2. $P(A)$, $P(B)$, $P(A\cap B)$ - вероятности событий A, B, $A\bigcap B$ соответственно – приведены в таблице. Отметьте в первом столбце знаками плюс и минус те ситуации, которые могут иметь место, и те, которые не могут произойти, соответственно.

	$P(A)$	$P(B)$	$P(A\bigcap B)$
а	0.1	0.3	0.2
б	0.5	0.5	0.5
в	0.8	0.9	0.5
г	0.5	0.6	0.6
д	0.9	0.8	0.8

3. Вероятности событий A и B равны $P(A)=0{,}67$, $P(B)=0{,}58$. Тогда наименьшая возможная вероятность события $A\bigcap B$ есть:
а) 1,25 б)0,3886 в)0,25 г)0,8614
д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

4. Докажите равенство $\overline{A\bigcup B\bigcup C}=\overline{A}\bigcap\overline{B}\bigcap\overline{C}$ с помощью таблиц истинности или покажите, что оно неверно.

Тема «Основные формулы теории вероятностей.»

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{4}{9}$;

д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

а) $\frac{2}{105}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{1}{105}$; г) $\frac{11}{210}$;

д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

3. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{2}{33}$; г) $\frac{1}{33}$; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

Тест по курсу теории вероятностей и математической статистики.

Тема «Виды случайных величин. Дискретные случайные величины».

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Дискретные случайные величины X и Y заданы своими законами распределения

X	-1	1	3
P(X)	0.3	0.4	0.3

Y	0	1
P(Y)	0.5	0.5

Случайная величина Z = X+Y. Найти вероятность $P\left(\left|Z-E(Z)\right|\le\sigma_Z\right)$

а) 0.7; б) 0.84; в) 0.65; г) 0.78; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2. X, Y, Z – независимые дискретные случайные величины. Величина X распределена по биномиальному закону с параметрами n=20 и p=0.1. Величина Y распределена по геометрическому закону с параметром p=0.4. Величина Z распределена по закону Пуассона с параметром λ=2. Найти дисперсию случайной величины U= 3X+4Y-2Z

а) 16.4 б) 68.2; в) 97.3; г) 84.2; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

3. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A = \{X = 2\}$, событие $B = \{X + Y = 3\}$. Какова вероятность события A+B?

а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; г) 0.58; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

Тема «Математическое ожидание дискретной случайной величины»

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на $[1,6]$ Y на $[2,8]$. Случайная величина Z = 3X +3Y +2. Найти D(Z)

а) 47.75; б) 45.75; в) 15.25; г) 17.25; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \le x \le 3 \\ 1, & x \ge 3 \end{cases}$$ Найти $P(X \in (0.5;2))$

а) 0.5; б) 1; в) 0; г) 0.75; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

3. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \le x \le 2 \\ 0, & x \ge 2 \end{cases}$$. Найти $P(X \in (1.5;\ 2))$.

а) 0.125; б) 0.875; в)0.625; г) 0.5; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

4. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu = 8$ и $\sigma = 3$. Найти $P(X \in (5;7))$

а) 0.212; б) 0.1295; в)0.3413; г) 0.625; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

Раздел « Элементы математической статистики.»

Задание: выберите правильный ответ и отметьте в таблице соответствующую букву.

1. Предлагаются следующие оценки математического ожидания μ, построенные по результатам четырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4:

А) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{5}X_3 + \frac{1}{6}X_4$ Б) $\mu = \frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2 + \frac{1}{4}X_3 + \frac{1}{4}X_4$

В) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$ Г) $\mu = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Д) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$.

Из них несмещенными оценками являются:

а	б	в	г	д

2. Дисперсия каждого измерения в предыдущей задаче есть σ^2. Тогда наиболее эффективной из полученных в первой задаче несмещенных оценок будет оценка

а	б	в	г	д

3. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

4. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки n=120, выборочного среднего $\overline{x}$=23 и известного значения σ =5, есть

а) 0.89; б) 0.49 ; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа

а	б	в	г	д

2 ЭТАП – УМЕТЬ

Комплект типовых задач

1. На четырёх разноцветных карточках написаны буквы А, А, М, М. Ребёнок, который не умеет читать, наудачу раскладывает эти карточки в ряд. Сколько всего слов из четырёх букв он может составить? Сколько раз у него может получиться слово МАМА.

2. На пяти разноцветных карточках написаны буквы А, А, Д, М, М. Наудачу, по одной выбираются четыре карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько слов из четырёх букв можно составить? Сколько раз получится слово МАМА? Сколько раз получится слово ДАМА?

3. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются три (пять) карточки и раскладываются в ряд в порядке появления. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно составить? Сколько чётных трёхзначных чисел можно составить? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно составить?

4. Из пяти карточек, на которых написаны цифры 1,2,3,4,5, наудачу выбираются по одной три (пять) карточки. Цифра, написанная на извлечённой карточке, записывается, и эта карточка перед следующим извлечением возвращается обратно. Сколько трёхзначных (пятизначных) чисел можно записать таким образом? Сколько чётных трёхзначных чисел можно записать? Сколько нечётных трёхзначных чисел можно записать?

5. Имеются три банки с красками разных цветов. Забор можно покрасить краской из любой одной банки. Можно покрасить забор, предварительно смешав краски из любых двух банок. Можно покрасить забор, смешав краски всех трёх банок. Сколько всего вариантов цветов покраски забора можно составить? Как изменится это количество вариантов цветов, если будет четыре банки красок разных цветов?

6. Из колоды карт (36 штук) наудачу без возвращения извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно сделать? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?

7. Из колоды карт (36 штук) наудачу по одной, возвращая каждый раз карту после фиксирования её номинала, извлекают три карты. Сколько всего различных наборов по три карты можно составить? Сколько можно составить наборов, в которых будут три «картинки»? Сколько можно составить наборов, в которых будут одни «короли»? Сколько можно составить наборов, в которых будут только три карты бубновой масти?

8. В партии домино имеется 28 костей. В домино играют четыре человека, которые, начиная игру, разбирают все кости. Сколько всего вариантов разбора костей партии домино возможно?

9. Для «интеллектуальной» игры каждому из четырёх игроков из колоды имеющей 36 карт раздают по шесть карт. Сколько возможно вариантов раздачи карт? Как изменится это число вариантов раздачи, если игроков будет шесть?

10. В урне имеются 15 шаров. Из них: 6 шаров белого цвета и 9 шаров чёрного цвета. Извлекаются наудачу три шара а) с возвращением; б) без возвращения. Сколько всего наборов для каждого способа извлечения можно сделать. Сколько в каждом случае можно сделать наборов, в которых все шары будут: 1) белого цвета; 2) чёрного цвета; 3) одного цвета. 4) Сколько наборов можно сделать, в которых будут шары разных цветов?

11. В генетическом эксперименте из выборки, содержащей по десять белых, красных и розовых цветков, для опыления были взяты 4 белых, 7 красных и 5 розовых цветков. Сколькими способами это можно сделать?

12. Из группы в десять мужчин и десять женщин нужно выбрать десять человек. а) Каково число способов выбора десяти человек? б) Каково число способов выбора десяти человек, если по крайней мере восемь из них должны быть женщинами? в) Каково число способов выбора, при которых в группе из десяти человек мужчин окажется больше, чем женщин

3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ

Типовые практические задачи

Непосредственное вычисление вероятности

1. Какова вероятность того, что в написанном наудачу трехзначном числе 2 цифры одинаковы, а третья отличается от них на единицу?

2. В урне 10 шаров, из которых 2 белых, 3 черных и 5 синих. Наудачу извлечены 3 шара. Какова вероятность того, что все 3 шара разного цвета?

3. В классе 40 учеников, из которых 10 отличников. Класс наудачу разделен на 2 равные части. Какова вероятность того, что в каждой части по 5 отличников?

4. Цифры 1, 2, 3, 4 и 5 написаны на карточках и тщательно перемешаны. Случайным образом эти карточки разложены в ряд. Какова вероятность того, что получим четное число?

5. В урне n белых и m черных шаров. Наудачу извлечены k шаров ($k > m$). Какова вероятность того, что в урне остались одни белые шары?

6. Автобусу, в котором 15 пассажиров, предстоит сделать 20 остановок. предполагая, что все возможные способы распределения пассажиров по остановкам равно возможны, найти вероятность того, что никакие 2 пассажира не выйдут на одной остановке.

7. 10 рукописей разложены по 30 папкам (одна рукопись занимает 3 папки). Найдите вероятность того, что в случайно выброшенных 6 папках не содержится целиком ни одной рукописи?

8. Вы задались целью найти человека, день рождения которого совпадает с Вашим. Сколько незнакомцев Вам придется опросить, чтобы вероятность встречи такого человека была бы не меньше 0,5?

9. Колода из 36 карт хорошо перемешана. Найти вероятность того, что четыре туза расположены рядом.

10. Колода из 36 карт хорошо перемешана. Найти вероятность того, что места расположения тузов образуют арифметическую прогрессию с шагом 7.

Сумма и произведение вероятностей

1. Игра проводится до выигрыша одним из двух игроков 2 партий подряд (ничьи исключаются). Вероятность выигрыша партии каждым из игроков равна 0,5 и не зависит от исходов предыдущих партий. Найдите вероятность того, что игра окончится до 6 партии.

2. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета, равны 0,9; на третий – 0,8. Найдите вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить:

а) на все вопросы; б) хотя бы на 2 вопроса.

3. Трое поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у которого раньше выпадет герб. Определите вероятности выигрыша для каждого из игроков.

4. В 2 урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 5 белых шаров, 11 черных и 8 красных, а во второй соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?

5. В урне a белых и b черных шаров. 2 игрока последовательно достают по одному шару, возвращая каждый раз извлеченный шар. Игра продолжается до тех пор, пока кто - нибудь из них не достанет белый шар. Найдите вероятность того, что первым достанет белый шар игрок, начинающий игру.

6. В урне 2 белых и 4 черных шара. 2 игрока достают из этой урны поочередно по одному шару, не возвращая каждый раз извлеченный шар. Игра продолжается до появления белого шара. Найти вероятность того, что: а) первым достанет белый шар игрок, начинающий игру; б) первым достанет белый шар второй игрок.

7. Сколько раз нужно бросить пару игральных костей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,5, можно было надеяться, что хотя бы один раз появится 12 очков?

Формулы полной вероятности и Байеса

1. В студенческом стройотряде 2 бригады первокурсников и одна – второкурсников. В каждой бригаде первокурсников 5 юношей и 3 девушки, а в бригаде второкурсников 4 юноши и 4 девушки. По жеребьевке из отряда выбрали одну из бригад и из нее одного человека для поездки в город.

а) Какова вероятность того, что выбран юноша?

б) Выбранный человек оказался юношей. Какова вероятность, что он первокурсник?

2. Имеются 2 урны. В первой 3 белых и 4 черных шара, во второй – 2 белых и 3 черных шара. Из первой урны наудачу перекладывают во вторую 2 шара, а затем из вто-

рой урны извлекают один шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что в первой урне осталось 2 белых и 3 черных шара?

3. Из пяти стрелков 2 попадают в цель с вероятностью 0,6 и 3 – с вероятностью 0,4. а) Что вероятнее: попадет в цель наудачу выбранный стрелок или нет?

б) Наудачу выбранный стрелок попал в цель. Что вероятнее: принадлежит он к первым двум или к трем последним?

4. В группе из 20 стрелков имеются 4 отличных, 10 хороших и 6 посредственных. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9, для хорошего – 0,7, для посредственного – 0,5. Найдите вероятность того, что:

а) наудачу выбранный стрелок попадет в цель; б) 2 наудачу выбранных стрелка попадут в цель.

5. Из 20 студентов, пришедших на экзамен, 8 подготовлены отлично, 6 – хорошо, 4 – посредственно и 2 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 40 вопросов. Студент, подготовленный отлично, знает все вопросы, хорошо

– 35, посредственно – 25 и плохо – 10 вопросов. Некоторый студент ответил на все три вопроса билета. Найдите вероятность того, что он подготовлен: а) хорошо; б) плохо.

6. Для сдачи экзамена студентам было необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили все вопросы, 8 – 25 вопросов, 5 – 20 вопросов и 2 – 15 вопросов. Вызванный студент ответил на поставленный вопрос. Найдите вероятность того, что этот студент а) подготовил все вопросы; б) подготовил только половину вопросов.

7. В сосуд, содержащий n шаров, опущен белый шар. Какова вероятность извлечь из этого сосуда белый шар, если все предположения о первоначальном числе белых шаров равно возможны?

8. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой крови можно перелить кровь либо той же группы, либо первой; человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую группу, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9% – четвертую группу крови. Найдите вероятность того, что переливание крови можно осуществить, если имеются 2 донора.

9. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой крови можно перелить кровь либо той же группы, либо первой; человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую группу, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9% – четвертую группу крови. Найдите вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

10. Из 2 близнецов первым родился мальчик. Какова вероятность, что вторым тоже родится мальчик, если среди близнецов вероятность рождения 2 мальчиков и 2 девочек соответственно равна p и q, а для разнополых близнецов вероятность родиться первым для обоих полов одинакова?

Биномиальное распределение

1. Контрольное задание состоит из 5 вопросов, на каждый из которых дается 4 варианта ответа, причем один из них правильный, а остальные неправильные. Найдите вероятность того, что учащийся, не знающий ни одного вопроса, даст (предполагается, что учащийся выбирает ответы на удачу):

а) 3 правильных ответа; б) не менее 3 правильных ответов.

2. Испытание состоит в бросании 3 игральных костей. Найдите вероятность того, что в 5 независимых испытаниях ровно 3 раза выпадет по 3 единицы.

3. Производится 4 независимых опыта, в каждом из которых событие *A* происходит с вероятностью 0,3. Событие *B* наступает с вероятностью 1, если событие *A* произошло не менее двух раз; не может наступить, если событие *A* не имело места, и наступает с вероятностью 0,6, если событие *A* имело место один раз. Найдите вероятность события *B*.

4. 2 шахматиста условились сыграть 10 результативных партий (ничьи не учитываются). Вероятность выигрыша каждой отдельной партии первым шахматистом равна p = 2=3, а для второго шахматиста эта вероятность равна q = 1=3.

Чему равны вероятности выигрыша всей игры для первого и второго шахматистов? Чему равна вероятность ничейного исхода во всей игре?

5. Вероятность рождения мальчика примем равной 0,5. Найдите вероятность того, что среди 200 новорожденных детей будет:

а) 90 мальчиков; б) 110 мальчиков;

в) от 90 до 110 мальчиков.

6. Вероятность выхода из строя за время t одного конденсатора равна 0,2. Найдите вероятность того, что за время t из 100 независимо работающих конденсаторов выйдут из строя:

а) не менее 20 конденсаторов; б) менее 28 конденсаторов; в) от 14 до 26 конденсаторов.

7. Вероятность появления события *A* в каждом из 1500 независимых испытаний равна p = 0*;* 4. Найдите вероятность того, что число появлений события *A* заключено между:

а) 570 и 630; б) 600 и 660.

8. Вероятность получения положительного результата в каждом из независимых опытов равна 0,9. Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,98 можно было ожидать, что не менее 150 опытов дадут положительный результат?

9. В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется: а) ровно 4 левши; б) не менее чем 4 левши?

10. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок:

а) ровно 3; б) более 4; в) хотя бы одну.

Вопросы к зачуту

Раздел 1. Случайные события.

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.

1. Испытания и события. Виды случайных событий и операции над ними. Классическое определение вероятности.
2. Основные формулы комбинаторики.
3. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.
4. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.
5. Геометрические вероятности.

Тема 2. Основные формулы теории вероятностей.

6. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий.
7. Полная группа событий. Противоположные события.

8. Произведение событий. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.

9. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.

10. Вероятность появления хотя бы одного события.

11. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

12. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.

Тема 3. Повторные независимые испытания.

13. Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа: локальная и интегральная.

14. Теорема Пуассона.

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 1. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины.

15. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.

16. Стандартные дискретные распределения: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.

Тема 2. Математическое ожидание дискретной случайной величины.

17. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания.

18. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.

Тема 3. Дисперсия дискретной случайной величины.

19. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины.

20. Отклонение случайной величины от её математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.

21. Дисперсия появлений события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение.

Тема 4. Закон больших чисел.

22. Неравенство Чебышева.

23. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева.

24. Значение теоремы Чебышева для практики.

25. Теорема Бернулли (закон больших чисел).

Тема 5. Функция распределения вероятностей случайной величины.

26. Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения.

Тема 6. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

27. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.

28. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения.

29. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Закон равномерного распределения вероятностей.

Тема 7. Нормальное распределение.

30. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

31. Нормальное распределение. Нормальная кривая.

32. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.

33. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.

34. Вычисление вероятности заданного отклонения.

35. Правило трёх сигм.

36. Понятие о теореме Ляпунова. Формулировка центральной предельной теоремы.

37. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.

38. Распределение «хи квадрат». Распределение Стьюдента.

39. Распределение Фишера-Снедекора.

Тема 8. Система двух случайных величин. Регрессия и корреляция.

40. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.

41. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства.

42. Двумерная плотность вероятности и её свойства.

43. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.

44. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.

45. Условное математическое ожидание. (Определение функции регрессии.)

46. Зависимые и независимые случайные величины.

47. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

48. Коррелированность и зависимость случайных величин.

49. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии.

Раздел 3. Элементы математической статистики.

Тема 1. Выборочный метод.

50. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.

51. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

52. Элементы теории корреляции.

Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.

53. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

54. Генеральная средняя. Выборочная средняя.

55. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.

56. Групповая и общая средние. Отклонение от общей средней и его свойство.

57. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии.

58. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.

59. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.

60. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ.

61. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ.

62. Оценка истинного значения измеряемой величины.

63. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.

64. Оценка точности измерений. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.

65. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия.

Тема 3. Статистическая проверка статистических гипотез.

66. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
67. Ошибки первого и второго рода.
68. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
69. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.
70. Отыскание правосторонней критической области.
71. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.
72. Дополнительные сведения о выборе критической области. Мощность критерия.
73. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
74. Критерий согласия Пирсона.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 ЭТАП – ЗНАТЬ

Критерии оценивания результатов теста:

Полная вервия тестовых вопросов содержится в электронно-информационной системе вуза. Студенты проходят тестирование компьютерном классе Оценка успешности прохождения теста отпределяется следующей сеткой: от 0% до 29% – «неудовлетворительно», от 30% до 59% – «удовлетворительно»; 60% – 79 % – «хорошо»; 80% -100% – «отлично».

2 ЭТАП – УМЕТЬ

Критерии оценивания результатов решения комплекта типовых задач

Оценка	**Критерии**
«отлично»	работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
«хорошо»	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«удовлетворительно»	допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме
«неудовлетворительно»	допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ

Критерии оценивания результатов решения практических задач

Оценка	**Критерии**
«отлично»	работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
«хорошо»	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«удовлетворительно»	допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме
«неудовлетворительно»	допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Критерии оценивания знаний на зачете

«ЗАЧТЕНО»:

6. Хорошее знание программного материала.
7. Хорошие навыки выполнения практических заданий
8. Точность и обоснованность выводов.
9. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.
10. Правильные ответы на дополнительные вопросы.

«НЕЗАЧТЕНО»:

7. Поверхностное усвоение программного материала.
8. Неумение четко сформулировать выводы.
9. Отсутствие навыков научного стиля изложения.
10. Неточные ответы на дополнительные вопросы.
11. Незнание значительной части программного материала.
12. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения.