

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Информационная безопасность автоматизированных систем

**Профиль / специализация:** специализация N 9 "Безопасность автоматизированных систем на транспорте" (по видам)

**Дисциплина:** Теория вероятностей и математическая статистика

**Формируемые компетенции:** ОПК-3

ОПК-8

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала.	Отлично
-----------------	--	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-3:

1. Теория вероятностей. Аксиоматика теории вероятностей. Комбинаторно-вероятностные схемы. Биномиальная и полиномиальная схемы.
2. Элементы комбинаторики.
3. Случайные события. Классическая вероятность. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. Условная вероятность случайного события.
5. Гипотезы Байеса. Формула полной вероятности.
6. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
7. Асимптотическая формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Случайные величины: определение, классификация, законы распределения дискретной случайной величины.
9. Операции над независимыми дискретными случайными величинами.
10. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
11. Случайные величины и их распределения: непрерывная случайная величина. Одномерные распределения вероятностей. Интегральная и дифференциальная функции.
12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства.
13. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.
14. Случайные векторы и их распределения. Многомерное нормальное распределение.
15. Функции от случайных величин. Замена переменных.
16. Сходимость по вероятности и предельные теоремы. Виды сходимости последовательностей случайных величин.
17. Характеристические функции и их свойства. Закон больших чисел.
18. Локальная предельная теорема для решетчатых случайных величин. Различные формы центральной предельной теоремы.
19. Математическая статистика. Статистические методы. Статистическое описание.
20. Методы получения оценок. Генеральная и выборочная совокупности.
21. Определение и вычисление статистик случайной выборки. Некоторые статистики.
22. Выборочные распределения и критерии для многомерных распределений.
23. Выборочный метод. Ошибки выборки.
24. Типовые распределения вероятностей. Оценки параметров.
25. Точечные оценки. Точечное и доверительное оценивание параметров распределений.
26. Доверительные интервалы. Интервальные оценки.

Компетенция ОПК-8:

27. Элементы корреляционного анализа. Корреляционные функции и спектральные плотности.
28. Линейная корреляция.
29. Метод наименьших квадратов.
30. Прямые регрессии.
31. Проверка статистических гипотез. Последовательный анализ. Непараметрические методы математической статистики.
32. Критерии согласия.
33. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения.
34. Проверка гипотезы о виде распределения.
35. Случайные процессы. Теория случайных процессов. Статистика и измерения случайного процесса.
36. Стационарные случайные процессы. Теорема о спектральном представлении.
37. Дискретные марковские процессы с непрерывным временем.
38. Дискретные цепи Маркова. Эргодическая теорема для дискретных цепей Маркова.
39. Пуассоновский процесс и его свойства.
40. Винеровский процесс и его свойства. Стохастический интеграл.
41. Основы теории массового обслуживания: одноканальная и многоканальная системы с ожиданием и отказами.
42. Непуассоновские потоки событий.

10. Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ОПК-3:

1. Пусть производятся независимые испытания. Вероятность успеха в каждом испытании равна  $1/5$ . Пусть наимвероятнейшее число успехов равно 10. Сколько испытаний проведено?...

2. Пусть производятся независимые испытания. Вероятность успеха в каждом испытании равна  $1/5$ . Тогда вероятность, что число успехов в пяти испытаниях будет не более одного, равна...

Компетенция ОПК-8:

3. Для непрерывной случайной величины  $X$  известно:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ cx^2, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найти: 1).  $c=?$ ; 2).  $f(x)$ ; 3).  $P(-1 < x < 1)$ .

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 4 семестр учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика для направления подготовки / специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем профиль/специализация 10.05.03 специализация N 9 "Безопасность автоматизированных систем на транспорте" (по видам)	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Элементы комбинаторики. (ОПК-3, ОПК-8)		
2. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения (ОПК-3, ОПК-8)		
3. В партии из шести деталей четыре стандартные. Берут любые три детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных (ОПК-3, ОПК-8)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### 1. Задание {{ 1 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Сумма случайных событий А и В - это

- событие, состоящее в одновременном появлении А и В
- событие, состоящее в появлении по крайней мере одного из событий А или В
- случайная величина, получаемая как результат сложения событий А и В
- событие, состоящее в появлении или только А, но не В, или только В, но не А

#### 2. Задание {{ 2 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Произведение случайных событий А и В - это

- событие, состоящее в одновременном появлении А и В
- событие, состоящее в появлении по крайней мере одного из событий А или В
- случайная величина, получаемая как результат умножения событий А и В
- событие, состоящее в появлении или только А, но не В, или только В, но не А

#### 3. Задание {{ 3 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

$P(A+B)=$

- $=P(A)+P(B)$
- $=P(A)+P(B)-P(AB)$
- $=1-(1-P(A))(1-P(B))$
- $=P(A)+P(B)-2P(AB)$

#### 4. Задание {{ 4 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

$P(AB)=$

- $=P(A)P(A | B)$
- $=P(B)P(A | B)$
- $=P(A)P(B)$
- $=P(A)P(B | A)$

#### 5. Задание {{ 5 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Совместная независимость трех событий: А, В и С означает следующее:

- $P(ABC)=P(A)P(B)P(C)$
- $P(A | BC)=P(A)$
- $P(AB)=P(A)P(B)$ ,  $P(BC)=P(B)P(C)$ ,  $P(AC)=P(A)P(C)$ ,  $P(ABC)=P(A)P(B)P(C)$
- $P(AB)=P(A)P(B)$ ,  $P(BC)=P(B)P(C)$ ,  $P(AC)=P(A)P(C)$
- $P(AB | C)=P(AB)$

#### 6. Задание {{ 6 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть производятся 5 независимых испытаний с вероятностью успеха, равной  $1/5$  в каждом испытании. Тогда вероятность того, что появится не более одного успеха, равна

- $4^5 / 5^5$
- $4^5 / 5^5 + 5(4^4 / 5^5)$
- $5(4^4 / 5^5)$
- $1 / 5^5$

7. Задание {{ 7 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть производятся независимые испытания с вероятностью успеха, равной 1/5 в каждом испытании. Пусть наимвероятнейшее число успехов равно 10. Указать все возможные значения для числа испытаний.

- 50, 51, 52, 53 или 54
- 49, 50, 51, 52, 53 или 54
- 50
- 49, 50, 51, 52 или 53

8. Задание {{ 10 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых вещественных  $a < b$  справедливо равенство

- $\lim_{n \rightarrow \infty} P(a < \frac{S_n - np}{npq} < b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} P(a < (S_n - np) / \sqrt{npq} < b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} P(a < (S_n - np) / \sqrt{npq} < b) = \frac{1}{2\pi} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} P(np + a\sqrt{npq} < S_n < np + b\sqrt{npq}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} P(a < \frac{S_n}{n} - p < b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$

9. Задание {{ 11 }} Введение в теорию вероятностей ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых целых неотрицательных  $k_1 < k_2$  справедливо равенство

- $P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np} + R$ , где  $|R| \leq p/n$
- $P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np} + R$ , где  $|R| \leq p$
- $P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np}$
- $P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j} e^{-np} + R$ , где  $|R| \leq np^3$
- $P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np} + R$ , где  $|R| \leq np^2$

.....

**10. Задание {{ 12 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых целых неотрицательных  $k_1 < k_2$ , справедливо равенство

$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j$

$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} C_n^j p^j (1-p)^{n-j}$

$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{n}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j}$

$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{n!}{j!} p^j (1-p)^{n-j}$

$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j}$

**11. Задание {{ 13 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть  $X$  и  $Y$  – две случайные величины, причем распределение  $Y$  совпадает с распределением случайной величины  $\frac{aX+b}{c}$ , где  $a, b, c$  – константы. Тогда

$M(Y) = \frac{aM(X)+b}{c}, \quad D(Y) = \frac{a^2 D(X)}{c}$

$M(Y) = \frac{aM(X)+b}{c}, \quad D(Y) = \frac{a^2 D(X) + b^2}{c^2}$

$M(Y) = \frac{aM(X)+b}{c}, \quad D(Y) = \frac{a^2 D(X)}{c^2}$

$M(Y) = \frac{M(aX+b)}{c}, \quad D(Y) = \frac{D(aX+b)}{c^2}$

$M(Y) = \frac{aM(X)}{c}, \quad D(Y) = \frac{a^2 D(X)}{c^2}$

**12. Задание {{ 14 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Случайная величина  $X$  имеет распределение Пуассона с параметром 1, если

$P(X = k) = e^{-k} / k!, \quad k = 0, 1, 2, \dots$

$P(X = k) = e^{-1} / k!, \quad k = 0, 1, 2, \dots, n$

$P(X = k) = 1/(k! e), \quad k = 0, 1, 2, \dots$

$P(X = k) = \frac{1}{k!} e^{-1}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$

$P(X = k) = \frac{1}{k!} e^{-1}, \quad k = 1, 2, \dots$

**13. Задание {{ 15 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Распределение Пуассона

- дискретно
- сингулярно
- абсолютно непрерывно
- непрерывно

**14. Задание {{ 16 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Показательное распределение

- дискретно
- сингулярно
- абсолютно непрерывно
- непрерывно

**15. Задание {{ 57 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Пусть  $X$  - число успехов в 5 независимых испытаниях, а  $1/2$  - вероятность успеха в каждом испытании.

Соответствие между вероятностями указанных событий и числовыми ответами:

$$P(X = 1) \quad \frac{5}{2^5}$$

$$P(X < 1) \quad \frac{1}{2^5}$$

$$P(X = 2) \quad \frac{5}{2^4}$$
$$\frac{5}{2^3}$$

**16. Задание {{ 58 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Пусть  $X$  - число успехов в 4 независимых испытаниях, а  $1/3$  - вероятность успеха в каждом испытании.

Соответствие между вероятностями указанных событий и числовыми ответами:

$$P(X = 1) \quad \frac{32}{3^4}$$

$$P(X < 1) \quad \frac{16}{3^4}$$

$$P(X = 2) \quad \frac{8}{3^3}$$
$$\frac{1}{3^4}$$

**17. Задание {{ 59 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Соответствие между названиями распределений дискретной случайной величины  $X$  и формулами, по которым вычисляются вероятности:

Гипергеометрическое распределение

$$P(X = k) = \frac{C_k^k C_{N-k}^{n-k}}{C_N^n}, \quad k=0,1,2, \dots, n$$

Геометрическое распределение

$$P(X = k) = p^k q, \quad k=0,1,2, \dots$$

Биномиальное распределение

$$P(X = k) = C_n^k p^k q^{n-k}, \quad k=0,1,2, \dots, n$$

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad k=0,1,2, \dots$$

**18. Задание {{ 60 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Соответствие между названиями абсолютно непрерывных распределений и функциями плотности:

Показательное распределение  $\lambda e^{-\lambda x}$ ,  $x > 0$

Равномерное распределение  $\frac{1}{b-a}$ ,  $a \leq x \leq b$

Стандартное нормальное распределение  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$ ,  $-\infty < x < \infty$

$\frac{1}{\pi(1+x^2)}$ ,  $-\infty < x < \infty$

**19. Задание {{ 61 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Соответствие между названиями абсолютно непрерывных распределений и функциями распределения:

Показательное распределение  $1 - e^{-\lambda x}$ ,  $x > 0$

Распределение Коши  $\frac{1}{\pi} \arctg x + \frac{1}{2}$ ,  $-\infty < x < \infty$

Стандартное нормальное распределение  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2/2} dt$ ,  $-\infty < x < \infty$

$\frac{x-a}{b-a}$ ,  $a \leq x \leq b$

**20. Задание {{ 62 }} Математическая статистика** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

Статистика  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$  называется \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* выборочной дисперсией;

**21. Задание {{ 63 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Среднее квадратическое отклонение – это корень квадратный из \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* дисперсии;

**22. Задание {{ 64 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

Если функция плотности существует, то она равна производной от \_\_\_\_\_ .

**23. Задание {{ 65 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное число

Пусть  $Y$  – стандартная нормальная случайная величина. Тогда  $P(Y < 0) =$  \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* 0.5; 0,5; 1/2;

**24. Задание {{ 66 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное число

Пусть  $X$  – случайная величина, распределенная равномерно на отрезке  $[0, 1]$ . Тогда  $P(X > 3/4) =$  \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* 1/4; 0.25; 0,25;

**25. Задание {{ 45 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Неравенство  $P(|X - MX| \geq \varepsilon) \leq \frac{DX}{\varepsilon^2}$  называется неравенством \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* Чебышева; Чебышёва;

**26. Задание {{ 46 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Если событие  $A$  \_\_\_\_\_ событию  $B$ , то  $P(A)=1-P(B)$

*Правильные варианты ответа:* противоположно; противоположное;

**27. Задание {{ 49 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Если события  $A$  и  $B$  \_\_\_\_\_, то  $P(A+B)=1-(1-P(A))(1-P(B))$

*Правильные варианты ответа:* независимы; независимые;

**28. Задание {{ 50 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

При условии существования дисперсий из центральной предельной теоремы следует \_\_\_\_\_ чисел.

*Правильные варианты ответа:* закон больших;

**29. Задание {{ 51 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Интегральная теорема Муавра-Лапласа является частным случаем \_\_\_\_\_ предельной теоремы .

*Правильные варианты ответа:* центральной;

**30. Задание {{ 52 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда \_\_\_\_\_ число успехов  $\bar{k}$  удовлетворяет неравенству  $np + p - 1 \leq \bar{k} \leq np + p$

*Правильные варианты ответа:* наивероятнейшее;

**31. Задание {{ 53 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $X$  и  $Y$  – независимые абсолютно непрерывные случайные величины. Тогда плотность распределения  $X+Y$  есть \_\_\_\_\_ исходных плотностей.

*Правильные варианты ответа:* свертка;

**32. Задание {{ 55 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Соответствие между вероятностями случайных событий и формулами, по которым эти вероятности вычисляются:

$$P(A+B) \qquad P(A)+P(B)-P(AB)$$

$$P(AB) \qquad P(A) P(B/A)$$

$$P(A) P(B)$$

$$P(A)+P(B)$$

**33. Задание {{ 31 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых целых неотрицательных  $k_1 < k_2$  справедливо приближенное равенство

$$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) \approx \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np},$$

Это следствие из предельной теоремы \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* Пуассона;

**34. Задание {{ 32 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых целых неотрицательных  $k_1 < k_2$  справедливо равенство

$$P(k_1 \leq S_n \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} C_n^j p^j (1-p)^{n-j}$$

Это следствие формулы \_\_\_\_\_ .

*Правильные варианты ответа:* Бернулли;

**35. Задание {{ 33 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $X$  и  $Y$  – две случайные величины, причем распределение  $Y$  совпадает с распределением случайной величины  $\frac{aX + b}{c}$ , где  $a, b, c$  – константы. Тогда

$$M(Y) = \frac{aM(X) + b}{c}. \text{ Это равенство следует из свойств } \underline{\hspace{2cm}} \text{ ожидания.}$$

*Правильные варианты ответа:* математического;

**36. Задание {{ 34 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Вставить пропущенное слово

Пусть  $X$  и  $Y$  – две случайные величины, причем распределение  $Y$  совпадает с распределением случайной величины  $\frac{aX + b}{c}$ , где  $a, b, c$  – константы. Тогда

$$D(Y) = \frac{a^2 D(X)}{c^2}.$$

Это равенство следует из свойств  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

*Правильные варианты ответа:* дисперсии;

**37. Задание {{ 35 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина  $X$  имеет распределение  $\underline{\hspace{2cm}}$  с параметром 1, если

$$P(X = k) = \frac{1}{k!} e^{-1}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

*Правильные варианты ответа:* Пуассона;

**38. Задание {{ 36 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина, имеющая распределение Пуассона, принимает  $\underline{\hspace{2cm}}$  число значений

*Правильные варианты ответа:* счетное; бесконечное;

**39. Задание {{ 37 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина имеет  $\underline{\hspace{2cm}}$  распределение с параметром 2, если ее функция плотности равна  $2e^{-2x}$ , когда  $x > 0$ .

*Правильные варианты ответа:* показательное; экспоненциальное;

**40. Задание {{ 38 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина имеет  $\underline{\hspace{2cm}}$  распределение с параметрами  $\mu$  и  $\sigma^2$ , если

$$\text{её функция плотности имеет вид } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right]$$

*Правильные варианты ответа:* нормальное; гауссовское; гауссово;

**41. Задание {{ 39 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина  $X$  имеет распределение хи-квадрат с 3 степенями свободы, если

$$X = Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2, \quad \text{где } Y_j - \underline{\hspace{2cm}} \text{ стандартные нормальные случайные величины}$$

*Правильные варианты ответа:* независимые;

**42. Задание {{ 40 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Случайная величина  $X$  имеет распределение  $\underline{\hspace{2cm}}$  с 3 степенями свободы, если

$$X = \frac{Y_1}{\sqrt{(Y_2^2 + Y_3^2 + Y_4^2)/3}}, \quad \text{где } Y_j - \text{независимые стандартные нормальные случайные величины}$$

*Правильные варианты ответа:* Стьюдента;

43. Задание {{ 41 }} **Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Величина  $\frac{M(X - MX)(Y - MY)}{\sqrt{DXDY}}$  называется коэффициентом \_\_\_\_\_ случайных величин X и Y

Правильные варианты ответа: корреляции; корреляции; корреляции;

44. Задание {{ 42 }} **Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Величина  $M(X - MX)(Y - MY)$  называется \_\_\_\_\_ случайных величин X и Y

Правильные варианты ответа: ковариацией;

45. Задание {{ 43 }} **Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Смысл \_\_\_\_\_ предельной теоремы состоит в том, что распределение суммы большого числа независимых случайных величин близко к нормальному.

Правильные варианты ответа: центральной;

46. Задание {{ 44 }} **Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

Смысл закона \_\_\_\_\_ состоит в том, что лишь с малой вероятностью отклонение среднего арифметического большого числа независимых одинаково распределенных случайных величин от их математического ожидания превышает любое наперед заданное число.

Правильные варианты ответа: больших чисел;

47. Задание {{ 17 }} **Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Случайная величина Z имеет нормальное распределение с параметрами  $\mu$  и  $\sigma^2$ , если

$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

ее функция плотности равна  $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right]$

ее функция распределения равна  $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left[-\frac{(t - \mu)^2}{2\sigma^2}\right] dt$

ее функция плотности равна  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right]$

ее функция распределения равна  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{x - \mu}{\sigma}} e^{-t^2/2} dt$

ее функция распределения равна  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2/2} dt$

**48. Задание {{ 19 }} случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Случайная величина  $X$  имеет распределение Стьюдента с 3 степенями свободы, если

- $X = \frac{Y_1}{\sqrt{Y_2^2 + Y_3^2 + Y_4^2}}$ , где  $Y_j$  - независимые стандартные нормальные случайные величины
- $X = \frac{Y_1}{\sqrt{(Y_2^2 + Y_3^2 + Y_4^2)/3}}$ , где  $Y_j$  - независимые стандартные нормальные случайные величины
- функция плотности равна  $\frac{\Gamma(\frac{k+1}{2})}{\sqrt{k\pi} \Gamma(\frac{k}{2})} (1 + \frac{t^2}{k})^{-\frac{k+1}{2}}$ , где  $k=3$

**49. Задание {{ 20 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$  равен

- $\frac{M(X - MX)(Y - MY)}{DX DY}$
- $\frac{M(X - MX)(Y - MY)}{\sqrt{DX DY}}$
- $\frac{MXY}{\sqrt{DX DY}}$
- $\frac{MXY - MX MY}{\sqrt{DX DY}}$

**50. Задание {{ 21 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$  равна

- $MXY$
- $D(X - MX)(Y - MY)$
- $M(X - MX)(Y - MY)$
- $MXY - MX MY$

**51. Задание {{ 22 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Пусть случайные величины  $X, Y$  и случайный вектор  $(X, Y)$  имеют плотности  $f_1(x), f_2(x)$  и  $f(x, y)$  соответственно. Условным математическим ожиданием случайной величины  $Y$  относительно случайной величины  $X$  называется

- $\frac{1}{f_1(X)} \int_{-\infty}^{\infty} f(X, y) dy$  при  $f_1(X) \neq 0$
- случайная величина  $\frac{1}{f_1(X)} \int_{-\infty}^{\infty} yf(X, y) dy$  при  $f_1(X) \neq 0$
- функция  $\frac{1}{f_1(x)} \int_{-\infty}^{\infty} yf(x, y) dy$  при  $f_1(x) \neq 0$

**52. Задание {{ 23 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

Сумма случайных событий  $A$  и  $B$  - это \_\_\_\_\_, состоящее в появлении по крайней мере одного из событий  $A$  или  $B$

Правильные варианты ответа: случайное событие;

**53. Задание {{ 24 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенные слова

Произведение случайных событий  $A$  и  $B$  – это \_\_\_\_\_, состоящее в одновременном появлении  $A$  и  $B$

*Правильные варианты ответа:* случайное событие;

**54. Задание {{ 25 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенный символ

$$P(A+B) \text{ ____ } P(A)+P(B)-P(AB)$$

*Правильные варианты ответа:* =;

**55. Задание {{ 26 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

События  $A$  и  $B$  называются \_\_\_\_\_, если событие  $AB$  невозможно

*Правильные варианты ответа:* несовместными;

**56. Задание {{ 27 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

События  $A$  и  $B$  называются \_\_\_\_\_, если  $P(AB) = P(A)P(B)$

*Правильные варианты ответа:* независимыми;

**57. Задание {{ 28 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Событий  $A$ ,  $B$  и  $C$  называются \_\_\_\_\_, если  $P(AB) = P(A)P(B)$ ,  $P(BC) = P(B)P(C)$ ,  $P(AC) = P(A)P(C)$ ,  $P(ABC) = P(A)P(B)P(C)$

*Правильные варианты ответа:* независимыми;

**58. Задание {{ 29 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное число

Проведены 54 независимых испытания с вероятностью успеха, равной  $1/5$  в каждом испытании. Тогда наивероятнейшее число успехов равно \_\_\_\_\_.

*Правильные варианты ответа:* 10;

**59. Задание {{ 30 }} Введение в теорию вероятностей** ОПК-3, ОПК-8

Вставить пропущенное слово

Пусть  $S_n$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании. Тогда для любых вещественных  $a < b$  справедливо равенство

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(a < (S_n - np) / \sqrt{npq} < b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx$$

Это формулировка \_\_\_\_\_ теоремы Муавра–Лапласа.

*Правильные варианты ответа:* интегральной;

**60. Задание {{ 67 }} Случайные величины** ОПК-3, ОПК-8

Пусть  $S$  – число успехов в  $n$  независимых испытаниях, а  $p$  – вероятность успеха в каждом испытании.

Соответствие между приближенными равенствами и названиями утверждений, из которых они следуют:

Предельная теорема Пуассона

$$P(k_1 \leq S \leq k_2) \approx \sum_{j=k_1}^{k_2} \frac{(np)^j}{j!} e^{-np}$$

Интегральная теорема Муавра-Лапласа

$$P(k_1 \leq S \leq k_2) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-x^2/2} dx,$$

$$\text{где } a = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, b = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}$$

Формула Бернулли

$$P(k_1 \leq S \leq k_2) = \sum_{j=k_1}^{k_2} C_n^j p^j (1-p)^{n-j}$$

Формула полной вероятности

61. Задание {{ 68 }} *Случайные величины* ОПК-3, ОПК-8

Выбрать правильные ответы

Случайная величина  $X$  имеет распределение хи-квадрат с 3 степенями свободы, если

функция плотности равна  $(1/\sqrt{2\pi})x^3 e^{-x/2}$ ,  $x > 0$ .

$X = Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2$ , где  $Y_j$  - независимые стандартные нормальные случайные величины

функция плотности равна  $\frac{1}{2^{3/2}\Gamma(3/2)}x^{1/2}e^{-x/2}$ ,  $x > 0$

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер

<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---	--	--	---	--

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.