



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.О.08 Теория вероятностей и математическая статистика  
(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2023

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от « 01 » сентября 2023 г. № 1

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:



*руководитель ИТ-подразделения ООО "Ангелы ИТ Групп"*

(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



*руководитель ИТ-подразделения ООО "Сфера Информатика"*

(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)

Заведующий кафедрой

М.С. Агафонова

Разработчики:

Доцент

Е.О. Окунева



- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Философия	УК-1				
Математика	УК-1; ОПК-1	УК-1; ОПК-1			
Дискретная математика		ОПК-1			
Физика	УК-1; ОПК-1				
Программная инженерия			УК-1		
Информационная безопасность					УК-1
Высокоуровневые методы программирования		ОПК-1			
Архитектура ЭВМ		ОПК-1			
Правовые основы прикладной информатики					ОПК-1
Управление проектами		УК-1			
Информационный менеджмент			УК-1		
Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)			ОПК-1		
Производственная практика (преддипломная практика)					УК-1
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					ОПК-1
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					УК-1
Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма				УК-1	
Подготовка публичной защиты ВКР					УК-1

Этап дисциплины (модуля) Б1.О.08 Теория вероятностей и математическая статистика в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 4 семестру;
- для заочной формы обучения – 2 курсу.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, применяемую при решении задач теории вероятностей;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и подбор данных, необходимых для получения наилучшего результата;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами подбора вероятностей при решении математических задач.</li> </ul>
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формулы для нахождения наиболее вероятного события;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять несколько подходов для нахождения случайного события;</li> </ul>

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами поиска и обработки математических данных.</li> </ul>
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основы теории вероятностей и математической статистики для осуществления профессиональной деятельности; владеть:</li> <li>- навыками применения базового инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач.</li> </ul>
	<p>ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы теории вероятностей и математической статистики, используемые для решения практических и профессиональных задач;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с математическими методами и моделями теории вероятностей и математической статистики в рамках своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<p>ИОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации результатов в исследованиях; уметь:</li> <li>- применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения, исследования экономико-математических моделей социально-экономических процессов, а также их практического применения для решения социально-экономических задач.</li> </ul>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1	Знать: - понятие «случайные события» Уметь: - находить вероятность	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»

		(ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	события Владеть: - классическим и статистическим определением вероятности		
2	Тема 2. Случайные величины и их законы распределения.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - биномиальное распределение. Уметь: - находить плотность вероятности. Владеть: - свойствами функции Лапласа.	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Употребительные законы распределения.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - законы распределения вероятностей случайной величины. Уметь: - решать задачи Владеть: - Свойства плотности вероятности.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4. Системы случайных величин.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - биномиальное распределение. Уметь: - применять закон Пуассона. Владеть: - свойствами функции Лапласа.	Опрос	
5	Тема 5. Основные понятия теории функций случайных величин и случайного процесса.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - функции случайных величин. Уметь: - решать задачи Владеть: - основными понятиями	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6. Основные понятия выборочного метода. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - понятие «выборка» Уметь: - составлять вариационный ряд Владеть: - числовыми характеристиками статистического распределения	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
7	Тема 7. Точечные и интервальные оценки статистического распределения.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - доверительный интервал и доверительную вероятность. Уметь: - находить доверительный	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»

			интервал для дисперсии. Владеть: - обработкой ограниченного числа опытов.		
8	Тема 8. Статистический анализ многомерных совокупностей.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - как находится доверительный интервал для дисперсии. Уметь: - находить доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Владеть: - алгоритмом решения задач	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9. Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)  ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	Знать: - основы дисперсионного анализа. Уметь: - анализировать корреляционный анализ. Владеть: - методом главных компонент (компонентный анализ).	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Экзамен	Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

### Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

#### 1. Критерий оценивания опроса:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

## 2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

## 3. Критерии оценивания письменного ответа на билет на экзамене:

- отлично – выставляется обучающемуся, если: даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены соответствующие задачи; в ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- хорошо – выставляется обучающемуся, если: даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; в ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; показано слабое умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- удовлетворительно – выставляется обучающемуся, если: даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; при ответах не выделялось главное; отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не использовались рациональные методики расчётов;



ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности, на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы; показано неумение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке “удовлетворительно”.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### 3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Классификация случайных событий.
2. Сочетание, размещение, перестановки.
3. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность.
4. Определение условной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
8. Дисперсия дискретной случайной величины.
9. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
10. Дисперсия непрерывной случайной величины.
11. Числовые характеристики системы случайных величин.
12. Основные свойства числовых характеристик системы случайных величин.
13. Нормальный закон распределения системы двух случайных величин.
14. Вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в прямоугольник.
15. Вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в произвольную область
16. Функции случайных величин.
17. Понятие о случайном процессе.
18. Стационарность случайного процесса.
19. Эргодичность случайных стационарных процессов.
20. Вариационный ряд.
21. Интервальный вариационный ряд.
22. Статистическая функция распределения. Гистограмма.
23. Метод моментов.
24. Метод максимального правдоподобия.
25. Оценка для математического ожидания и дисперсии.
26. Оценка корреляционного момента.
27. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
28. Сравнение двух средних генеральных совокупностей, дисперсии

которых известны.

29. Сравнение двух средних нормальных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы.

30. Проверка гипотез о дисперсиях.

31. Проверка гипотез о законах распределения. Критерии согласия.

32. Корреляционный анализ.

33. Каноническая корреляция.

34. Ранговая корреляция.

35. Факторный анализ. Метод главных компонент (компонентный анализ).

### 3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Измерение физических величин и расчёт погрешностей.

2. Измерение момента инерции тел правильной геометрической формы.

3. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.

4. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

5. Изучение колебательных процессов на примере механических колебаний.

6. Наблюдения интерференции, дифракции, поляризации света.

7. Классификация случайных событий.

8. Сочетание, размещение, перестановки.

9. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность.

10. Определение условной вероятности.

11. Формула Байеса.

12. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

13. Математическое ожидание дискретной случайной величины.

14. Дисперсия дискретной случайной величины.

15. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.

16. Дисперсия непрерывной случайной величины.

17. Критерий Стьюдента.

18. Критерий Фишера.

19. Коэффициент множественной корреляции.

20. Парный коэффициент корреляции.

21. Множественный коэффициент корреляции.

22. Линеаризация нелинейных моделей.

23. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий.

24. Критерий согласия Колмогорова.

25. Проверка гипотезы о независимости признаков.

### 3.3. Вопросы для проведения экзамена:

1. Классификация случайных событий.
2. Сочетание, размещение, перестановки.
3. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность.
4. Определение условной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
8. Дисперсия дискретной случайной величины.
9. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
10. Дисперсия непрерывной случайной величины.
11. Дискретное распределение Пуассона.
12. Равномерное распределение на отрезке.
13. Нормальное распределение.
14. Неравенство Чебышева.
15. «Правило трёх сигм».
16. Теорема Чебышева.
17. Роль математической статистики в психологии.
18. История применения математической статистики в психологических исследованиях.
19. Гистограмма.
20. Полигон.
21. Методы расчета выборочных характеристик.
22. Гистограмма.
23. Выборочное среднее.
24. Выборочная дисперсия.
25. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий.
26. Критерий согласия Колмогорова.
27. Проверка гипотезы о независимости признаков.
28. Парный коэффициент корреляции.
29. Множественный коэффициент корреляции.
30. Линеаризация нелинейных моделей.
31. Критерий Стьюдента.
32. Критерий Фишера.
33. Коэффициент множественной корреляции.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

## **5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине**

### Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

### Вариант 1

#### Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	12	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2,

			ИОПК-1.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	14	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
5	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
8	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	1
2	2	12	1
3	1	13	3
4	1	14	1
5	1	15	1
6	2	16	1
7	1,2	17	3
8	2	18	1
9	3	19	1
10	1	20	2

### Задание № 1.

Дан сходящийся ряд. При отбрасывании нескольких его нулевых членов:

Ответ:

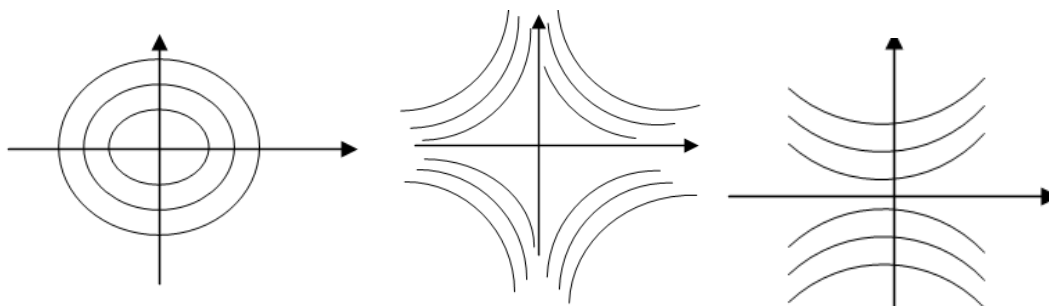
1. ряд остается сходящимся и его сумма не изменяется
2. ряд остается сходящимся и его сумма изменяется
3. ряд остается сходящимся и его сумма обязательно уменьшается

### Задание № 2.

На каком рисунке изображены линии уровня функции  $Z=xy$

Ответ:

- 1.
- 2.
- 3.



### Задание № 3.

Стрелок делает три выстрела по мишени. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,85 при втором 0,8 при третьем 0,75. Какова вероятность, что мишень будет поражена хотя бы два раза?

Ответ:

1. 0,8975
2. 0,95
3. 0,5
4. 0,9

### Задание № 4.

К какому типу задач относится задача о диете:

Ответ:

1. линейное программирование
2. динамическое программирование

### Задание № 5.

Из данных рядов выбрать абсолютно сходящиеся:

Ответ:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 + 3}$
2.  $\sum \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n+7}}$
3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + 3}$
4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

### Задание № 6.

Какие функции являются решением дифференциального уравнения  $y'' - 8y' + 7y = 0$ ?

Ответ:

1.  $y = C_1 \sin x + C_2$
2.  $y = C_1 e^{1/x} + C_2 e^x$
3.  $y = Cx e^x$
4.  $y = Cx_2$

**Задание № 7.**

Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность поражения цели первым стрелком 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,3. Найти вероятность того, что только один стрелок поразит мишень:

Ответ:

1. 0,284

2.  $p_1q_2q_3+q_1p_2q_3+q_1q_2p_3$

3. 0

4. 1

**Задание № 8.**

Каким методом может решаться транспортная задача:

Ответ:

1. графическим

2. методом потенциалов

**Задание № 9.**

Дана система уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 4x_1 + 5x_3 = 2 \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

Выберите верное утверждение:

Ответ:

1. система определенная

2. система несовместная

3. система неопределенная

**Задание № 10.**

Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = e^{2x}$ :

Ответ:

1.  $y = \frac{1}{5}e^{2x}$

2.  $y = e^x$

3.  $y = e^x + x$

**Задание № 11.**

Победитель соревнования награждается: призом (событие 1., денежной премией (события 3., медалью (событие С). что представляет собой событие  $A+B$ ?

Ответ:

1. награждение победителя или призом или премией, или и тем и другим
2. награждение победителя и премией, и призом, и медалью
3. награждение победителя премией и медалью

**Задание № 12.**

Что такое закрытая транспортная задача? Если:

Ответ:

1. количество поставщиков равно количеству потребителей
2. количество поставщиков больше равно количеству потребителей
3. количество поставщиков меньше равно количеству потребителей

**Задание № 13.**

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5n^2+7}$ . Выбрать верный ответ:

Ответ:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 1$ , ряд расходится
2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , ряд сходится
3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , для ответа на вопрос о сходимости ряда требуется дополнительное исследование
4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = \infty$ , ряд расходится

**Задание № 14.**

Пусть  $y=y(x)$  – интегральная кривая уравнения  $dx-(3x+1)y^2dy=0$ , проходящая через точку  $(1; \sqrt[3]{\ln 4})$ . Найти  $y(0)$ .

Ответ:

1. 0
2. 4
3.  $\ln 4$
4. 10



**Задание № 15.**

Стрелок трижды стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле одна и та же 0,8. Каков закон распределения случайной величины  $X$ -числа попаданий в мишень?

Ответ:

1. биномиальный
2. закон Пуассона
3. геометрическое распределение

**Задание № 16.**

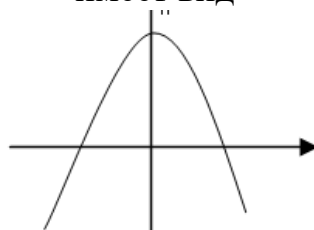
Каким методом может решаться задача линейного программирования?

Ответ:

1. симплекс-методом
2. методом Гаусса
3. методом обратной матрицы

**Задание № 17.**

Каким условием удовлетворяют  $a, b, c$ , если график функции  $y = a(x + b)^2 + c$  имеет вид



Ответ:

1.  $a > 0, b > 0, c > 0$
2.  $a < 0, b < 0, c < 0$
3.  $a < 0, b < 0, c > 0$
4.  $a > 0, b > 0, c < 0$

**Задание № 18.**

Найти сумму частных производных функции  $Z = x^{2y}$  в точке  $(1, 1)$ :

Ответ:

1. 2
2. 10
3. -1
4. 0

**Задание № 19.**

Стрелок шесть раз стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа попаданий:

Ответ:

1. 4,8 0,96
2. 4,8 0,9
3. 5,2 0,85
4. 5,2 0,9

**Задание № 20.**

Двухполюсная сеть – это:

Ответ:

1. матрица
2. граф
3. таблицы

**Вариант 2**

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	12	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	14	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
5	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
8	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)

## Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	3
2	2	12	1
3	3	13	3
4	1	14	2,3
5	1,4	15	3
6	2,3	16	1
7	2	17	2,4
8	1	18	2
9	2,3	19	1
10	3	20	1

**Задание № 1.**

Выяснить, какой из методов можно применить для решения системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 0; \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ -2x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

Ответ:

1. метод обратной матрицы
2. по формулам Крамера
3. метод Гауса

**Задание № 2.**

Какие функции являются решениями дифференциального уравнения  $y'' \sin x$ ?

Ответ:

1.  $y = \cos x$ ,
2.  $y = -\sin x + C_1 x + C_2$
3.  $y = e^x + C$
4.  $y = 5x + C$

**Задание № 3.**

Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих анализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор 0,95 второй – 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один анализатор:

Ответ:

1. 0

2. 0,5

3. 0,14

4. 1

#### Задание № 4.

Игра с «нулевой суммой» - это, если

Ответ:

1. выигрыш игрока А равен проигрышу игрока В

2. выигрыш игрока А равен 0 и выигрыш игрока В равен 0.

#### Задание № 5.

Выяснить, какие из приведенных матриц являются продуктивными:

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 \\ 0,6 & 0,3 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 1,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,2 \end{pmatrix}$

#### Задание № 6.

Какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x = 0$ ?

Ответ:

1.  $y = \frac{1}{x}$

2.  $y = x^{10}$

3.  $y = \sin \frac{x}{3}$

4.  $y = \cos 2x$

**Задание № 7.**

Функция распределения непрерывной случайной величины  $x$  задана выражением:

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

Найти вероятность попадания на участок от 0,5 до 0,8.

Ответ:

1. 0,5
2. 0,387
3. 1
4. 0

**Задание № 8.**

Платежной матрицей называется матрица, элементами которой является

Ответ:

1. «выигрыши» игрока А
2. «выигрыши» игрока В
3. сумма «выигрышей» игрока А и игрока В

**Задание № 9.**

Выяснить, какие из следующих операций можно выполнить над матрицами

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Ответ:

1.  $A+B$
2.  $A^1+B$
3.  $A+B^1$
4.  $A*B$

**Задание № 10.**

Найти сумму частных производных первого порядка функции  $Z = xe^{y^2}$  в точке (11).

Ответ:

1. 1
2.  $2e^2$
3.  $2e$
4.  $1+e^3$

**Задание № 11.**

В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, для винтовки без оптического прицела равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки, что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли
2. формула полной вероятности
3. формула Байеса
4. формула Пуассона

**Задание № 12.**

Что такое оптимальный план в задаче линейного программирования?

Ответ:

1. допустимое решение системы ограничений, которое оптимизирует целевую функцию
2. опорное решение задачи

**Задание № 13.**

Дан ряд 
$$\sum \frac{n^2}{3n^3 + 1} x^n$$

Выбрать верные высказывания:

Ответ:

1. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1,5$
2. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 0$
3. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1$

**Задание № 14.**

Какие функции являются решением дифференциального уравнения.  $y'' = e^{2x}$ ?

Ответ:

1.  $y = e^{2x} + x'$
2.  $y = \frac{1}{4}e^{3x} + c_1x + c_2'$
3.  $y = \frac{1}{4}e^{2x} + x + 1$

4.  $y = e^{2x}$

**Задание № 15.**

Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из 4<sup>x</sup> или три из шести? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Байеса
2. формула полной вероятности
3. формула Бернулли
4. формула Пуассона

**Задание № 16.**

Когда возникает необходимость использования симплекс – метода с искусственным базисом? Если:

Ответ:

1. первоначальный план является недопустимым
2. число переменных больше пяти

**Задание № 17.**

Какие из приведенных троек векторов образуют базис в пространстве  $R^3$ ?

Ответ:

1.  $(0 \ 0 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (0 \ 1 \ 1)$
2.  $(0 \ 0 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (1 \ 0 \ 0)$
3.  $(1 \ 1 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (2 \ 2 \ 2)$
4.  $(1 \ 1 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (1 \ 0 \ 0)$

**Задание № 18.**

В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй 20 шаров, из 4 белых. Из каждой урны наудачу извлечены по 1 шару, а потом из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар. Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли
2. формула полной вероятности

3. формула Байеса
4. формула Пуассона

### Задание № 19.

Игра «с природой» - это, если

Ответ:

1. стратегии одного из игроков неизвестны
2. цена игры равна нулю

### Задание № 20.

Бросаются две монеты. Какова вероятность, что обе монеты выпадут кверху одной и той стороной?

Ответ:

1. 0,5
2. 0,25
3. 0,75
4. 1

### Вариант 3

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	12	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	14	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
5	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
8	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)



## Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	3
2	2	12	1
3	3	13	3
4	1	14	3
5	1,4	15	3
6	2,3	16	1
7	2	17	2
8	1	18	1
9	2,3	19	3
10	3	20	2,1

**Задание № 1.**

Выяснить, какие из приведенных матриц являются продуктивными:

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 \\ 0,6 & 0,3 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$

**3.**  $\begin{pmatrix} 1,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,2 \end{pmatrix}$

**Задание № 2.**

Какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x = 0$ ?

Ответ:

1.  $y = \frac{1}{x}$

**2.**  $y = x^{10}$

3.  $y = \sin \frac{x}{3}$

4.  $y = \cos 2x$

**Задание № 3.**

Функция распределения непрерывной случайной величины  $x$  задана выражением:

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

Найти вероятность попадания на участок от 0,5 до 0,8.

Ответ:

1. 0,5
2. 0,387
- 3. 1**
4. 0

**Задание № 4.**

Платежной матрицей называется матрица, элементами которой является

Ответ:

- 1.** «выигрыши» игрока А
2. «выигрыши» игрока В
3. сумма «выигрышей» игрока А и игрока В

**Задание № 5.**

Выяснить, какие из следующих операций можно выполнить над матрицами

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Ответ:

- 1.**  $A+B$
2.  $A^1+B$
3.  $A+B^1$
- 4.**  $A*B$

**Задание № 6.**

Найти сумму частных производных первого порядка функции  $Z = xe^{yb}$  в точке (11).

Ответ:

1. 1
- 2.**  $2e^2$
- 3.**  $2e$

4.  $1+e^3$ **Задание № 7.**

В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, для винтовки без оптического прицела равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки, что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли
2. формула полной вероятности
3. формула Байеса
4. формула Пуассона

**Задание № 8.**

Что такое оптимальный план в задаче линейного программирования?

Ответ:

1. допустимое решение системы ограничений, которое оптимизирует целевую функцию
2. опорное решение задачи

**Задание № 9.**

$$\sum \frac{n^2}{3n^3 + 1} x^n$$

Дан ряд

Выбрать верные высказывания:

Ответ:

1. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1,5$
2. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 0$
3. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1$

**Задание № 10.**

Какие функции являются решением дифференциального уравнения.  $y'' = e^{2x}$ ?

Ответ:

1.  $y = e^{2x} + x^2$

$$2. \quad y = \frac{1}{4}e^{3x} + c_1x + c_2'$$

$$3. \quad y = \frac{1}{4}e^{2x} + x + 1$$

$$4. \quad y = e^{2x}$$

### Задание № 11.

Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из  $4^x$  или три из шести? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Байеса
2. формула полной вероятности
3. формула Бернулли
4. формула Пуассона

### Задание № 12.

Когда возникает необходимость использования симплекс – метода с искусственным базисом? Если:

Ответ:

1. первоначальный план является недопустимым
2. число переменных больше пяти

### Задание № 13.

Какие из приведенных троек векторов образуют базис в пространстве  $R^3$ ?

Ответ:

1.  $(0 \ 0 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (0 \ 1 \ 1)$
2.  $(0 \ 0 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (1 \ 0 \ 0)$
3.  $(1 \ 1 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (2 \ 2 \ 2)$
4.  $(1 \ 1 \ 1), (0 \ 1 \ 0), (1 \ 0 \ 0)$

**Задание № 14.**

Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из  $4^x$  или три из шести? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Байеса
2. формула полной вероятности
3. формула Бернулли
4. формула Пуассона

**Задание № 15.**

В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй 20 шаров, из 4 белых. Из каждой урны наудачу извлечены по 1 шару, а потом из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар. Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли
2. формула полной вероятности
3. формула Байеса
4. формула Пуассона

**Задание № 16.**

Игра «с природой» - это, если

Ответ:

1. стратегии одного из игроков неизвестны
2. цена игры равна нулю

**Задание № 17.**

Найти решение дифференциального уравнения  $y'' + y = \sin x$ .

Ответ:

1.  $y = -\frac{1}{2}x \cdot \cos x$
2.  $y = \cos x + \sin x$
3.  $y = x \sin x$

**Задание № 18.**

$$z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2).$$

Найти точки экстремума функции

Ответ:

1. (-2 0) – точка минимума
2. (00) – точка максимума
3. (1 1) - точка минимума

**Задание № 19.**

Бросаются две монеты. Какова вероятность, что обе монеты выпадут кверху одной и той стороной?

Ответ:

1. 0,5
2. 0,25
3. 0,75
4. 1

**Задание № 20.**

Дана выборка объема  $n$   $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, ... (закончить фразу).

Ответ:

1. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия возрастет в 5 раз
2. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия возрастет в 25 раз
3. выборочная средняя возрастет в 25 раз и выборочная дисперсия возрастет в 5 раз
4. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия не изменится

**Вариант 4****Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	12	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	14	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
5	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)
8	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	ОПК-1 (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	2
2	1	12	1
3	1	13	2,3
4	1,2	14	1,2
5	1	15	3
6	3	16	1
7	1	17	2
8	3	18	1,3
9	1	19	2
10	1	20	1

**Задание № 1.**

Дана система уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 4x_1 + 5x_3 = 2 \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

Выберите верное утверждение:

Ответ:

1. система определенная
2. система несовместная
3. система неопределенная

### Задание № 2.

Стрелок делает три выстрела по мишени. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,85 при втором 0,8 при третьем 0,75. Какова вероятность, что мишень будет поражена хотя бы два раза?

Ответ:

1. 0,8975
2. 0,95
3. 0,5
4. 0,9

### Задание № 3.

Из данных рядов выбрать абсолютно сходящиеся:

Ответ:

$$\underline{1.} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 + 3} \quad 2. \sum \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n+7}} \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + 3} \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$$

### Задание № 4.

Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность поражения цели первым стрелком 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,3. Найти вероятность того, что только один стрелок поразит мишень:

Ответ:

1. 0,284
2.  $p_1q_2q_3+q_1p_2q_3+q_1q_2p_3$
3. 0
4. 1

### Задание № 5.

Победитель соревнования награждается: призом (событие 1., денежной премией (события 3., медалью (события С). что представляет собой событие  $A+B$ ?

Ответ:

1. награждение победителя или призом или премией, или и тем и другим
2. награждение победителя и премией, и призом, и медалью
3. награждение победителя премией и медалью



**Задание № 6.**

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5n^2+7}$ . Выбрать верный ответ:

Ответ:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 1$ , ряд расходится
2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , ряд сходится
- 3.**  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , для ответа на вопрос о сходимости ряда требуется дополнительное исследование
4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = \infty$ , ряд расходится

**Задание № 7.**

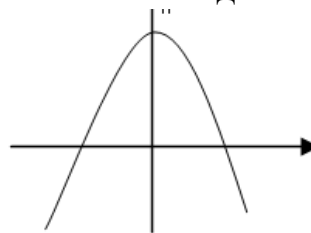
Стрелок трижды стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле одна и та же 0,8. Каков закон распределения случайной величины X-числа попаданий в мишень?

Ответ:

- 1.** биномиальный
2. закон Пуассона
3. геометрическое распределение

**Задание № 8.**

Каким условием удовлетворяют а, в, с, если график функции  $y = a(x+b)^2 + c$  имеет вид



Ответ:

1.  $a > 0, b > 0, c > 0$
2.  $a < 0, b < 0, c < 0$
- 3.**  $a < 0, b < 0, c > 0$
4.  $a > 0, b > 0, c < 0$ .

**Задание № 9.**

Найти сумму частных производных функции  $Z=x^{2y}$  в точке (1,1):

Ответ:

1. 2
2. 10
3. -1
4. 0

**Задание № 10.**

Стрелок шесть раз стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа попаданий:

Ответ:

1. 4,8 0,96
2. 4,8 0,9
3. 5,2 0,85
4. 5,2 0,9

**Задание № 11.**

Какие функции являются решениями дифференциального уравнения  $y'' \sin x$ ?

Ответ:

1.  $y = \cos x$ ,
2.  $y = -\sin x + C_1 x + C_2$
3.  $y = e^x + C$
4.  $y = 5x + C$

**Задание № 12.**

Игра с «нулевой суммой» - это, если

Ответ:

1. выигрыш игрока А равен проигрышу игрока В
2. выигрыш игрока А равен 0 и выигрыш игрока В равен 0.

**Задание № 13.**

Какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x = 0$ ?

Ответ:

1.  $y = \frac{1}{x}$
2.  $y = x^{10}$
3.  $y = \sin \frac{x}{3}$
4.  $y = \cos 2x$

**Задание № 14.**

Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность поражения цели первым стрелком 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,3. Найти вероятность того, что только один стрелок поразит мишень:

Ответ:

1. 0,284

2.  $p_1q_2q_3+q_1p_2q_3+q_1q_2p_3$

3. 0

4. 1

**Задание № 15.**

В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй 20 шаров, из 4 белых. Из каждой урны наудачу извлечены по 1 шару, а потом из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли

2. формула полной вероятности

3. формула Байеса

4. формула Пуассона

**Задание № 16.**

Игра «с природой» - это, если

Ответ:

1. стратегии одного из игроков неизвестны

2. цена игры равна нулю

**Задание № 17.**

Найти решение дифференциального уравнения  $y''+y=\sin x$ .

Ответ:

1.  $y = -\frac{1}{2}x \cdot \cos x$

2.  $y = \cos x + \sin x$

3.  $y = x \sin x$

**Задание № 18.**

$$z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2).$$

Найти точки экстремума функции

Ответ:

1. (-2 0) – точка минимума
2. (00) – точка максимума
3. (1 1) - точка минимума

**Задание № 19.**

Бросаются две монеты. Какова вероятность, что обе монеты выпадут кверху одной и той стороной?

Ответ:

1. 0,5
2. 0,25
3. 0,75
4. 1

**Задание № 20.**

Дана выборка объема  $n$   $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, ... (закончить фразу).

Ответ:

1. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия возрастет в 5 раз.
2. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия возрастет в 25 раз.
3. выборочная средняя возрастет в 25 раз и выборочная дисперсия возрастет в 5 раз.
4. выборочная средняя возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия не изменится

## 6. Практические задачи.

### Задача 1.

1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее трех очков.

2. В ящике находятся ампулы четырех цветов: белых 30, красных 25, зеленых 20, синих 15. Какова вероятность того, что наудачу взятая ампула окажется красной или синей?

3. В клинике работают 9 мужчин и 2 женщины. По табельным номерам случайным образом отобраны два человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.

4. Имеется две урны: в первой 6 белых и 4 черных шара; во второй 3 белых и 7 черных. Из наудачу выбранной урны берут один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым. Определить вероятность того, что вынутый белый шар, является шаром второй урны.

5. Для исследования может быть выбрана одна из трех методик с вероятностями 0,2; 0,3; 0,5. Вероятности того, что методика будет результативной, равны соответственно 0,4; 0,25 и 0,35. Определить вероятность того, что случайно выбранная методика, будет результативной. Определить вероятность того, что это первая методика.

6. Дана вероятность  $p=0,3$  появления события  $A$  в серии из 7 независимых испытаний. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие  $A$  появится ровно 3 раза.

### Задача 2.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X$	-1	1	3
$P$	0,1	0,1	0,8

Найти дисперсию случайной величины.

### Задача 3.

Интегральная функция распределения случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ x^8, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

**Задача 4.**

Математическое ожидание суточной выработки продукции в серии наблюдений  $m = 45$ , дисперсия  $D(X) = 90$ . Найти вероятность того, что объем суточной выработки продукции будет заключен в интервале  $(40, 90)$ , считая распределение нормальным.

**Задача 5.**

Вероятность того, что деталь не пройдет проверку ОТК, равна 0,15. Найти вероятность того, что среди 300 случайно отобранных деталей окажется не менее 50 деталей, не прошедших проверку ОТК.

**Задача 6.**

Дана выборка количества бракованных изделий за последние 20 дней.

Выборка																			
1	1	4	2	2	1	0	3	1	4	3	2	1	0	3	2	3	3	1	3

Требуется:

- Составить вариационный и дискретный статистический ряды.
- Построить полигон частот и кумулятивную кривую.
- Найти эмпирическую функцию распределения.
- Найти выборочные оценки числовых характеристик: выборочное среднее, выборочную медиану и моду, вариационный размах, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

**Задача 7.**

Найти несмещенную оценку дисперсии случайной величины  $X$  на основании данного распределения выборки:

$x_i$	1	5	6	8
$n_i$	6	4	7	3

**Задача 8.**

Менеджер кадровой службы риэлторской фирмы поставил задачу определить время, которое в среднем тратит на клиента сотрудник фирмы. Для этого были произведены наблюдения за 150 фактами общения сотрудников с клиентами, и фиксировалось время их общения с клиентом. В среднем это время равно 47 минут. Выборочная дисперсия составляет  $S^2 = 21$ . Определить, какое следует ожидать с вероятностями 0,9 и 0,99 наименьшее и наибольшее среднее время общения сотрудников фирмы с клиентами.

**Задача 9.**

Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих по 14 человек в каждой. В первой применялась новая технология, а во второй работали по старой технологии. Получена выработка  $x$  изделий в первой группе и  $y$  изделий во второй.

а) На уровне значимости  $\alpha=0,05$  выяснить влияние новой технологии на среднее значение производительности. Использовать параметрический критерий Стьюдента.

б) Можно ли на уровне значимости  $\alpha=0,05$  говорить о том, что разработанная технология действительно приводит к увеличению производительности, используя критерий знаков.

Выборка													
x	28	28	29	27	28	27	29	29	30	30	29	28	29
y	31	32	32	29	30	31	30	30	29	29	30	30	30