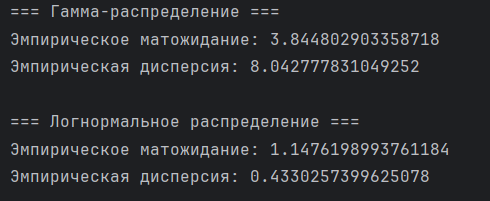
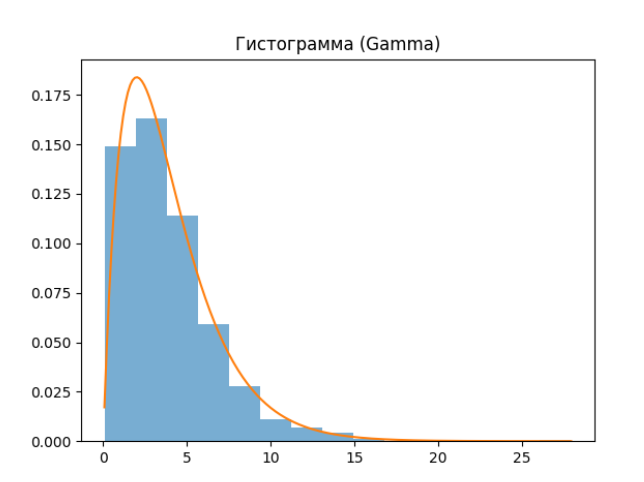
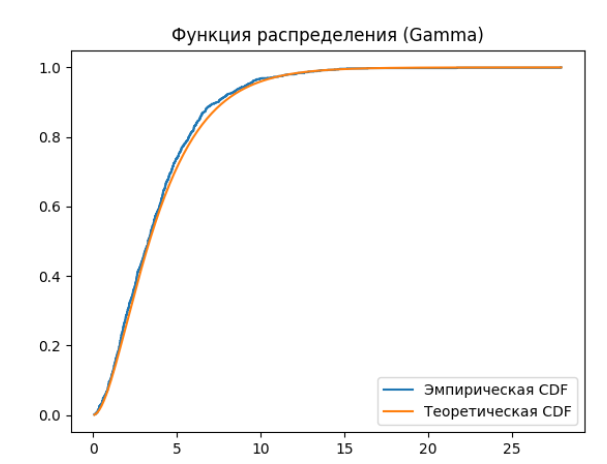
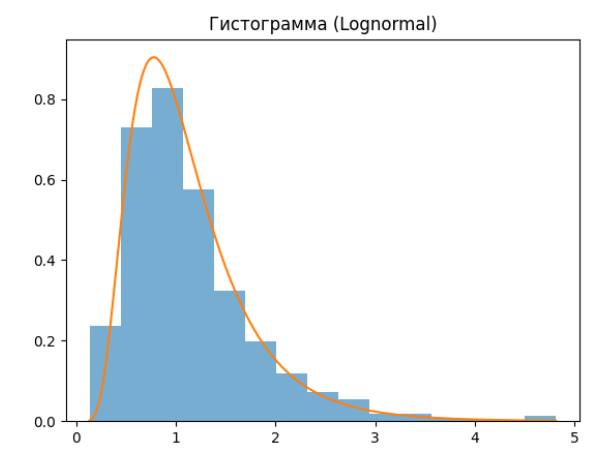
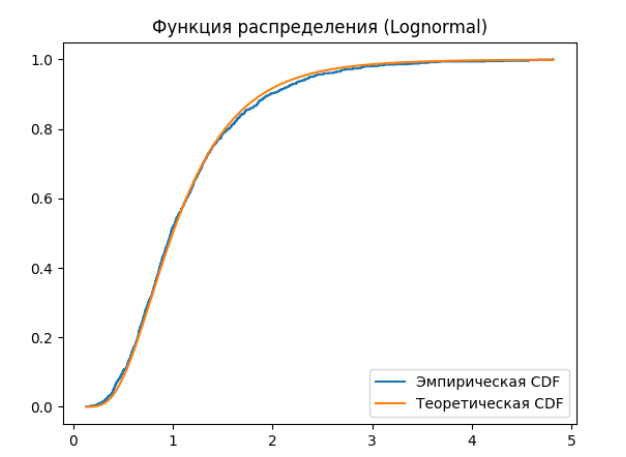
**Ширкалин А.Ю 242  
Вариант 2(22)**

**Задание:**

Составить подпрограммы генерирования случайных величин, подчиненных распределению, указанному в варианте задания (таб. 5). По полученной с помощью подпрограммы выборке построить и проанализировать гистограмму частот и статистическую функцию распределения, оценить матожидание и дисперсию случайной величины. Соответствие эмпирических данных теоретическому распределению проверить с помощью критерия Пирсона или критерия Колмогорова. Объем выборки случайных величин не менее 1000. Количество интервалов разбиения k = 15 или k = 25. Теоретическая часть для данного практического занятия представлена в учебнике [1] на стр. 84–93.

  
  
**Результат:**

**  
  
  
  
  
  
  
  
  
Ответы на контрольные вопросы:**

**1. Как выглядит функция плотности бета-распределения?**

Бета-распределение описывает случайные величины, принимающие значения на интервале .  
Его функция плотности имеет вид:

где  
— параметры формы распределения,  
а — бета-функция, определяемая через гамма-функции:

Бета-распределение часто используется для описания долей, вероятностей и относительных величин.

**2. Как выглядит функция плотности гамма-распределения?**

Гамма-распределение определяется для положительных значений случайной величины .  
Его функция плотности имеет вид:

где  
— параметр формы,  
— параметр масштаба,  
— гамма-функция.

При гамма-распределение превращается в экспоненциальное.

**3. Как выглядит функция плотности логарифмически-нормального распределения?**

Если случайная величина распределена нормально с параметрами , то величина имеет логарифмически-нормальное распределение.  
Его функция плотности имеет вид:

Здесь  
— среднее значение логарифма случайной величины,  
— стандартное отклонение логарифма.

Такое распределение используется для моделирования положительных величин, изменяющихся в широком диапазоне (например, время отклика систем, размер частиц, доходность инвестиций).

**4. Как выглядит функция плотности распределения Вейбулла?**

Распределение Вейбулла применяется для описания времени до отказа, ресурса изделий и других величин надёжности.  
Его функция плотности имеет вид:

где  
— параметр масштаба,  
— параметр формы.

При распределение Вейбулла вырождается в экспоненциальное.

**5. Каким образом осуществляется моделирование случайных величин, имеющих бета-распределение?**

Для моделирования бета-распределённой величины используются несколько подходов:

1. Метод свёртки с гамма-распределением:  
   Если и — независимые случайные величины,  
   то

имеет бета-распределение .

1. Метод готовых генераторов
2. Метод обратной функции (для простых параметров):  
   при известных аналитических выражениях функции распределения можно использовать равномерную величину и формулу .

**6. Каким образом осуществляется моделирование случайных величин, имеющих гамма-распределение?**

Основные способы:

1. Метод суммирования экспоненциальных величин:  
   если — целое число,  
   то

где .

1. Метод Марсальи–Цыганкова (для произвольных ):  
   используется генерация на основе нормальных распределений с последующим преобразованием.
2. Использование готовых генераторов:

**7. Каким образом осуществляется моделирование случайной величины, имеющей логарифмически-нормальное распределение?**

Моделирование выполняется через нормальное распределение:

1. Генерируется случайная величина .
2. Вычисляется .

Полученная имеет логарифмически-нормальное распределение с параметрами .

**8. Какой метод используется для моделирования распределения Вейбулла?**

Для распределения Вейбулла используется метод обратной функции распределения (инверсии).

Если , то случайная величина с параметрами и получается по формуле: