**Задание**

Известно, что среднее время между звонками клиентов составляет Tc = R1, секунд, а среднее время обслуживания Ts = R1+G1+B1+R2+G2+B2 секунд. Все потоки случайных событий считать пуассоновскими. Если все операторы заняты, звонок теряется.

1. Рассмотреть систему без очереди. Построить графики от числа операторов: вероятности отказа (вплоть до обеспечения отказов менее 1%); математического ожидания числа занятых операторов; коэффициента загрузки операторов.

**Задание**

2. Рассмотреть систему с ограниченной очередью. Варьируя число операторов (вплоть до 20), построить семейства графиков от числа мест в очереди: вероятности отказа; математического ожидания числа занятых операторов; коэффициента загрузки операторов; вероятности существования очереди; математического ожидания длины очереди; коэффициента занятости мест в очереди. Варьируя число место в очереди (вплоть до 20), построить семейства графиков от числа операторов: вероятности отказа; математического ожидания числа занятых операторов; коэффициента загрузки операторов; вероятности существования очереди; математического ожидания длины очереди; коэффициента занятости мест в очереди.

**Задание**

3. Рассмотреть систему без ограничений на длину очереди. Построить графики от числа операторов (вплоть до 20): математического ожидания числа занятых операторов; коэффициента загрузки операторов; вероятности существования очереди; математического ожидания длины очереди.

**Задание**

4. Рассмотреть систему без ограничений на длину очереди, учитывающей фактор ухода клиентов из очереди (среднее приемлемое время ожидания – **Tw = R1+G1+B1+R2+G2+B2+R3+G3+B3** секунд).

Построить графики от числа операторов (вплоть до 20): математического ожидания числа занятых операторов; коэффициента загрузки операторов; вероятности существования очереди; математического ожидания длины очереди.

**Задание**

Имеется участок с **N = G1+B1+R2+B2+R3+G3** станками. Среднее время между наладками составляет **Tc = R1+G1+B1+R2+G2+B2+R3+G3+B3** минут, среднее время наладки – **Ts = R1+G1+G2+B2+B3+R3** минут. Все потоки случайных событий считать пуассоновскими.

Построить графики от числа наладчиков: математического ожидания числа простаивающих станков; математического ожидания числа станков, ожидающих обслуживания;  вероятности ожидания обслуживания; математического ожидания числа занятых наладчиков; коэффициента занятости наладчиков.