|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_РТ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ИУ-5\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К КУРСОВОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Моделирование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_технического обслуживания\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_офисов банка­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

Студентка \_\_РТ5-71Б\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_Попова Д. А.\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Студент \_\_\_\_РТ5-71Б\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Забурунов Л. В.\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Чёрненький М. В.\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Консультант **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2021*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Индекс)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

по дисциплине \_\_\_\_Имитационное Моделирование Дискретных Процессов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студенты группы РТ5-71Б:

Попова Дарья Алексеевна

Забурунов Леонид Вячеславович

Тема курсовой работы: Моделирование технического обслуживания офисов банка

Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) \_учебная\_

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кафедра\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

График выполнения работы: 25% к 3 нед., 50% к 9 нед., 75% к 12 нед., 100% к 15 нед.

***Задание:*** Разработать имитационную модель технического обслуживания печатного офисного оборудования офисов банка.

***Оформление курсовой работы:***

Расчетно-пояснительная записка на \_\_\_ листах формата А4.

…

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Дата выдачи задания** 14 сентября 2021 г.

**Руководитель курсовой работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Чёрненький М. В.**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студентка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Попова Д. А.\_\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Забурунов Л. В.\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

**Оглавление**

**Элементы оглавления не найдены.**

# Введение

[Водичка-вода…]

# Постановка задачи

Внутренняя служба центральных офисов Банка оказывает услуги по замене расходных материалов (картриджей) в печатном офисном оборудовании. Оператор-диспетчер принимает заявки с тремя уровнями приоритета, тратит 3 минутына обработку поступающего звонка или заявки в электронной системе; каждая заявка должна получить статус «принята» в течение 15 минут с момента её получения, иначе она получает статус «отклонена». Допускается накопление в очереди до 10 заявок, начиная с 11-ой каждая заявка также получит статус отклонённой. Требования к времени исполнения заявки:

1. Для высокого приоритета – не более 30 минут;
2. Для среднего приоритета – не более 2 часов;
3. Для низкого приоритета – не более 5 часов.

Также есть некоторое количество технических администраторов, производящих замену расходного материала. На обработку заявки и замену картриджа тратится время, *определяемое по некоторому вероятностному закону*.

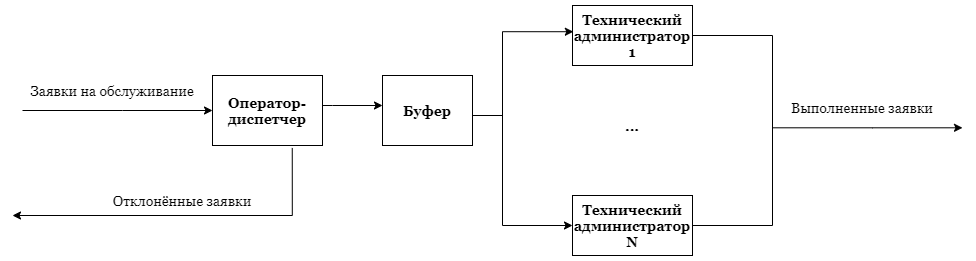
*Оператор передаёт администратору заявку в случае, если он свободен, в противном случае связывается с другим администратором.*

Также происходит еженедельная инвентаризация складов, в рамках которой производится пополнение склада до заданного количества картриджей.

Задача – смоделировать обслуживание печатного оборудования в течение месяца и подсчитать следующее:

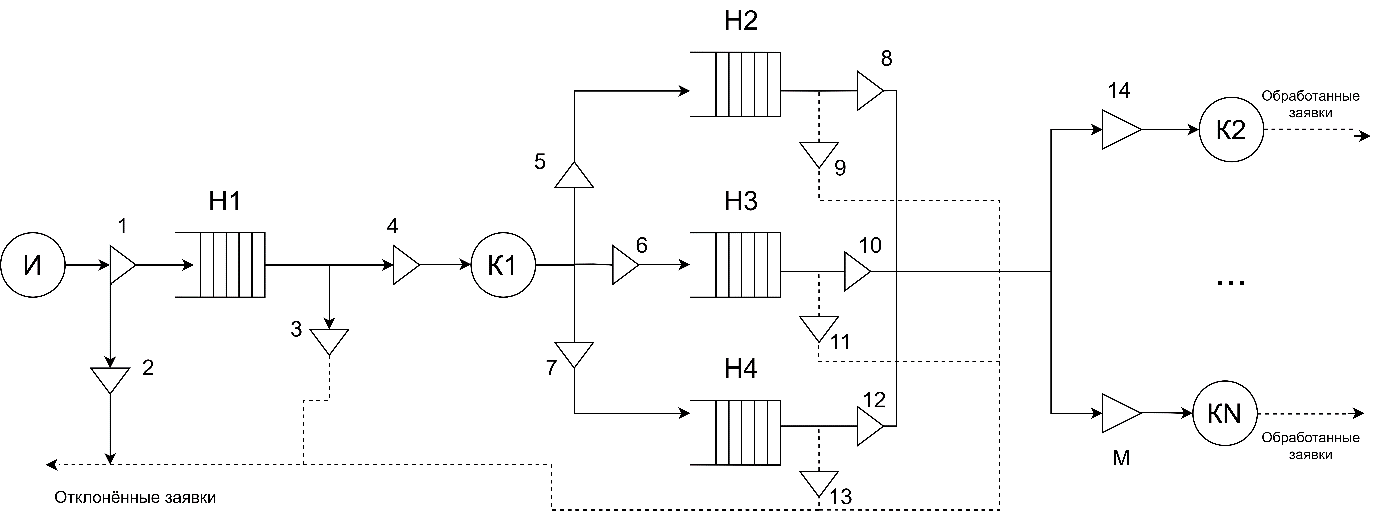
* Частоту поломок;
* Коэффициенты занятости оператора;
* Коэффициенты занятости технических администраторов.

# Структурная схема процесса



# Структурная схема модели

Представим структурную схему модели в символике Q-схемы (для непрерывно-стохастических моделей).



И – источник, из которого поступают заявки.

Н1 – накопитель (очередь из заявок к диспетчеру-оператору).

К1 – канал-диспетчер, обрабатывающий заявки.

Н2, H3, H4 – очереди заявок на обслуживание к техническому администратору 1…N 1-го, 2-го и 3 уровня приоритета соответственно.

K2…KN – технический администратор 2…N.

Источник И имитирует приходящие заявки на обслуживание. Если накопитель Н1 заполнен (количество заявок в нём равно 10) и с источника поступает ещё одна заявка, то клапан 1 закрывается, открывается клапан 2 и заявка отклоняется. Иначе клапан 1 открывается и в накопитель в очередь к диспетчеру поступают заявки. Накопитель Н1 заполняется до тех пор, пока количество заявок в нём не станет равным 10.

Если заявка пробыла в очереди Н1 дольше 15 минут, то открывается ключ 3 и она также становится отклонённой.

Если заявка пробыла в очереди меньше 15 минут и оператор (диспетчер) свободен, то открывается ключ 4 и заявка попадает на обработку в К1.

После обработки в канале К1 заявки распределяются следующим образом:

* если приоритет заявки равен 1, то открывается ключ 5 и заявка попадает в очередь с высоким приоритетом Н2;
* если приоритет равен 2, то открывается ключ 6 и заявка попадает в очередь со средним приоритетом Н3;
* если приоритет равен 3, то открывается ключ 7 и заявка попадает в очередь с низким приоритетом Н4.

Накопители Н2, Н3, Н4 работают следующим образом:

* если заявка пробыла в очереди Н2 дольше 30 минут, то открывается ключ 9 и заявка считается отклонённой, иначе, если один из администраторов K2…KN освобождается, открывается ключ 8;
* если заявка пробыла в очереди Н3 дольше 2 часов, то открывается ключ 11 и заявка считается отклонённой, иначе, если один из администраторов K2…KN освобождается, открывается ключ 10;
* если заявка пробыла в очереди Н4 дольше 5 часов, то открывается ключ 13 и заявка считается отклонённой иначе, если один из администраторов K2…KN освобождается, открывается ключ 12.

Если администраторы (каналы) К2…КN свободны, то ключи 14…M открываются и заявки отправляются с вероятностью на обработку в каналы К2…КN.

Если канал К2 занят, то ключ 14 закрывается и открывается ключ 15, если канал К3 занят, то открывается ключ 16 и так далее. Если все каналы К2…КN заняты, то заявка находится в накопителе Н2, Н3 или Н4 до тех пор, пока один из каналов не освободится и ключ не откроется.