

Департамент внутренней и кадровой политики  
Областное государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
**«Белгородский индустриальный колледж»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕН 02. Компьютерное моделирование**

по специальности  
**27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления**

Белгород, 2020 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ЕН02 Компьютерное моделирование разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 449 от 7 мая 2014г.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_ /Чобану Л.А./

Согласовано  
Зам.директора по УМР  
\_\_\_\_\_/Бакалова Е.Е.  
«31» августа 2020 г.

Утверждаю  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_/Выручаева Н.В.  
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «\_\_» августа 2021 г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «\_\_» августа 2022 г  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «\_\_» августа 2023 г  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Организация разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:

преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»  
Феоктистова В.Н.

Экспертиза:

(внутренний рецензент) ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»  
преподаватель Чобану Л. А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3 Оценка освоения учебной дисциплины	8
3.1 Формы и методы оценивания	8
3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	11
4 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	20
5 Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	22

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Компьютерное моделирование обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 27.02.05 – «Системы и средства диспетчерского управления» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У1. Использовать прикладные программные графические редакторы;
- У2. Использовать информационно-поисковые системы;
- У3. Использовать пакеты прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности;
- З1. Современные средства машинной графики;
- З2. Способы компьютерного графического представления пространственных образов;
- З3. Базовые системные программные продукты для графического и компьютерного моделирования;
- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
- ПК 1.1. Принимать схемотехнические решения в процессе эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств;
- ПК 1.2. Обеспечивать выполнение различных видов монтажа;
- ПК 1.3. Осуществлять контроль выполненных монтажных работ;
- ПК 2.1. Разрабатывать несложные проекты и схемы, обеспечивая их соответствие техническим заданиям, действующим стандартам и нормативным документам;
- ПК 2.2. Подготавливать к работе компьютерные и периферийные устройства, используемые для записи, хранения, передачи и обработки различной информации, устанавливать носители информации, обеспечивать их хранение;
- ПК 2.3. Принимать участие в разработке программ, инструкций и другой технической документации, в испытаниях и экспериментальных работах;
- ПК 2.4. Участвовать в принятии решения о конфигурации (или конфигурировании) аппаратных средств, их установке, модернизации, использовании соответствующего программного обеспечения;
- ПК 3.1. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем и средств телекоммуникаций в процессе эксплуатации;
- ПК 3.2. Снимать и анализировать показания измерительных приборов;

ПК 3.3. Контролировать работу персональных компьютеров и периферийных устройств, используемых для записи, хранения, передачи и обработки различной информации;

ПК 3.4. Принимать оптимальные решения по созданию информационных систем и сетей на основе информационных потребностей пользователей;

ПК 4.1. Диагностировать электронное оборудование и системы телекоммуникаций диспетчерского управления;

ПК 4.2. Осуществлять техническое обслуживание и ремонт электронного оборудования и систем телекоммуникаций диспетчерского управления;

ПК 4.3. Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
У1. Использовать прикладные программные графические редакторы; ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация навыков использования прикладных программ Демонстрация интереса к будущей профессии	Оценка выполнения лабораторных работ по разделу 2 (ЛР1,– ЛР6) Оценка выполнения самостоятельной работы.
У2. Использовать информационно-поисковые системы; ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Уровень освоения информационно-поисковых систем. Выбор метода и способа решения профессиональных задач согласно заданной ситуации. Активное использование различных источников для	Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 2, 3, 4 (ЛР1 – ЛР6) Оценка выполнения самостоятельной работы.

	решения профессиональных задач	
У3. Использовать пакеты прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности; ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Уровень применения программ компьютерной графики Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения на принципах толерантного отношения	Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4 (ЛР7 – ЛР12) Оценка выполнения самостоятельной работы.
<b>Знать:</b>		
31. Современные средства машинной графики;	Определение способов решения задач машинной графики	Оценка устного опроса. Оценка выполнения практических работ по разделу 3 (ПР1 – ПР2)
32. Способы компьютерного графического представления пространственных образов;	Анализ способов графического представления объектов	Оценка устного опроса. Оценка выполнения практических работ по разделу 3 (ПР3 – ПР4)
33. Базовые системные программные продукты для графического и компьютерного моделирования;	Разработка алгоритмов решения профессиональных задач	Оценка устного опроса. Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4 (ПР5 – ПР6)
ПК 1.1. Принимать схемотехнические решения в процессе эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств;	Определение неисправностей специализированных изделий и систем телекоммуникаций и их устранение в соответствии с техническими условиями	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 1.2. Обеспечивать выполнение различных видов монтажа;	Обеспечение качественных характеристик монтажа	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 1.3. Осуществлять контроль выполненных монтажных работ;	Диагностика монтажа изделий электронной техники.	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 2.1. Разрабатывать несложные проекты и схемы, обеспечивая их соответствие техническим	Владение методикой разработки проектов и схем в	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4.

заданиям, действующим стандартам и нормативным документам;	соответствии с документацией	Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 2.2. Подготавливать к работе компьютерные и периферийные устройства, используемые для записи, хранения, передачи и обработки различной информации, устанавливать носители информации, обеспечивать их хранение;	Правильность подготовки к работе компьютерных и периферийных устройств	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 2.3. Принимать участие в разработке программ, инструкций и другой технической документации, в испытаниях и экспериментальных работах;	Владение методикой разработки программ и технической документации	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 2.4. Участвовать в принятии решения о конфигурации (или конфигурировании) аппаратных средств, их установке, модернизации, использовании соответствующего программного обеспечения;	Правильность подбора и установки оборудования в соответствии с техническим заданием	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 3.1. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем и средств телекоммуникаций в процессе эксплуатации;	Владение методикой диагностики систем и средств телекоммуникаций	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 3.2. Снимать и анализировать показания измерительных приборов;	Выполнение измерений в соответствии с допустимыми погрешностями	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 3.3. Контролировать работу персональных компьютеров и периферийных устройств, используемых для записи, хранения, передачи и обработки различной информации;	Соблюдение последовательности приемов и технологических операций технического обслуживания устройств.	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 3.4. Принимать оптимальные решения по созданию информационных систем и сетей на основе информационных потребностей пользователей;	Обоснованность выбора элементов и структуры информационных систем и сетей	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.
ПК 4.1. Диагностировать электронное оборудование и системы телекоммуникаций	Владение технологией диагностики	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4.

диспетчерского управления;	электронного оборудования в соответствии с технической документацией	Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3, 4.
ПК 4.2. Осуществлять техническое обслуживание и ремонт электронного оборудования и систем телекоммуникаций диспетчерского управления;	Соблюдение последовательности приемов и технологических операций при техническом обслуживании электронного оборудования и систем телекоммуникаций	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3, 4.
ПК 4.3. Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств.	Правильность осуществления контроля, регулировки и ремонта компьютерных и периферийных устройств	Оценка выполнения практических работ по разделам 3, 4. Оценка выполнения лабораторных работ по разделам 3,4.

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Компьютерное моделирование, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1</b> <b>Основные понятия компьютерного моделирования</b>			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1, ОК3, ОК5, ОК6
Тема 1.1	<i>Устный опрос</i> <i>Тестирование</i>	31		
<b>Раздел 2</b> <b>Автоматизированное проектирование графических объектов</b>	<i>Устный опрос</i> <i>Лабораторные работы № 1–6</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Тестирование</i>	У1 31 ОК1, ОК3	<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1, ОК3, ОК5, ОК6
<b>Раздел 3</b> <b>Моделирование систем массового обслуживания</b>			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1, ОК3, ОК5, ОК6
Тема 3.1	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Тестирование</i>	У2 31, 32 ОК3, ОК5		
Тема 3.2	<i>Устный опрос</i> <i>Практические работы № 1–3</i> <i>Лабораторные работы № 7 – 9</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Тестирование</i>	У1, У2 31, 33 ОК3, ОК6		
<b>Раздел 4</b> <b>Моделирование работы цифровых устройств</b>	<i>Устный опрос</i> <i>Практические работы № 4–6</i> <i>Лабораторные работы № 10 – 12</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3 31 ОК1, ОК5	<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1, ОК3, ОК5, ОК6

	<i>Тестирование</i>			
--	---------------------	--	--	--

## 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний 31, 32, 33 умений У1, У2, У3 (текущий контроль)

#### 1) Задания в тестовой форме (пример)

1. Оператор DEPART служит для...

а) увеличения очереди	б) генерации потока требований	в) уменьшения очереди
-----------------------	--------------------------------	-----------------------

2. Оператор GENERATE служит для...

а) создания файла	б) проверки занятости	в) генерация потока требований
-------------------	-----------------------	--------------------------------

Правильные ответы:

1–а; 2– в

#### 2) Лабораторная работа

Задание.

##### Лабораторная работа №1

Тема «Исследование модели непроизводственной системы»

Для задачи Вашего варианта выполнить задание.

Задание:

1. Записать программу в системе GPSS World.
2. Создать выполняемую модель.
3. Получить в окне JOURNAL результаты. Пояснить полученные результаты.
4. Сохранить файл модели и результатов под своим именем.

В практической работе №1 была написана программа для моделирования работы небольшого магазина, который имеет один кассовый аппарат и одного продавца.

```
t_prod      QTABLE  Ocher_prod,0,2,32
            GENERATE 9 5,0 8
            QUEUE   Ocher_kassa
            SEIZE   Kassir
            DEPART  Ocher_kassa
            ADVANCE 2 3,0 7
            RELEASE Kassir
            QUEUE   Ocher_prod
            SEIZE   Prodavec
            DEPART  Ocher_prod
            ADVANCE 10,1 4
            RELEASE Prodavec
            TERMINATE 1
            START   100
```

После создания имитационную (выполняемую) модель необходимо оттранслировать и запустить на выполнение. Для этого:

1. щелкните по пункту **Command** главного меню системы или нажмите комбинацию клавиш Alt+C. Появится выпадающее меню;
2. щелкните по пункту **Create Simulation** (Создать выполняемую модель) выпадающего меню.

В модели есть управляющая команда **START**, поэтому исходная имитационная модель после трансляции, если в ней нет ошибок, начнет выполняться. Будет выполняться то число прогонов, которое указано в поле операнда **A** команды **START**. Затем появится окно **JOURNAL**.

Перед началом моделирования, а точнее после появления окна **JOURNAL**, можно настроить графики вывода некоторых параметров функционирования системы. Для этого:

1. щелкните по пункту **Window** главного меню системы или нажмите комбинацию клавиш **Alt+W**. Появится выпадающее меню;
2. щелкните по пункту **Simulation Window** выпадающего меню. Появится всплывающее меню;
3. щелкните по пункту **Plot Window** (Окно графика) всплывающего меню. Появится диалоговое окно **Edit Plot Window** (Окно редактирования графика), которое необходимо соответствующим образом заполнить.

Допустим, мы хотим на всем периоде моделирования видеть график того, как меняется длина очереди к продавцу. Для нашей задачи окно **Edit Plot Window** может быть заполнено так, как показано на рис. 1.

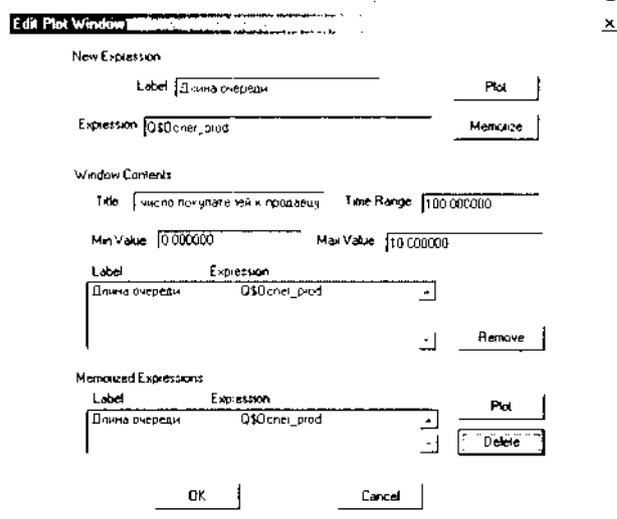


Рисунок 1. Диалоговое окно **Edit Plot Window** для имитационной модели магазина

После заполнения диалогового окна **Edit Plot Window** щелкните по кнопкам **Plot** (График), **Memorize** (Запомнить), а затем - по кнопке **OK**. Появится заготовка графика (рис. 2).

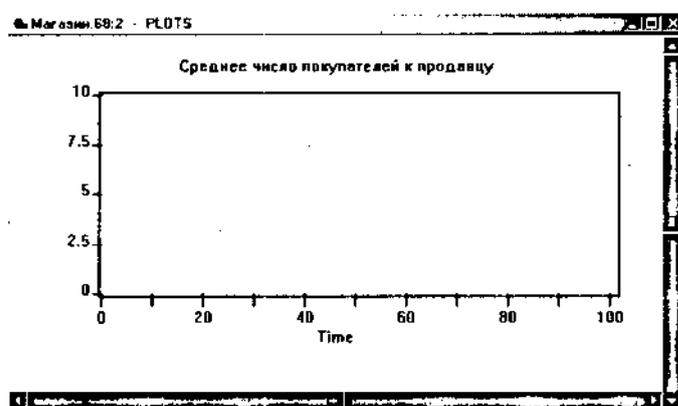


Рисунок 2. Заготовка графического представления длины очереди к продавцу для имитационной модели магазина

После этого:

1. щелкните по пункту **Command** главного меню системы или нажмите комбинацию клавиш Alt+C. Появится выпадающее меню;
2. щелкните по пункту **START**. Появится диалоговое окно **Start Command**;
3. введите в диалоговом окне **Start Command** число посетителей магазина, например, 1000, и щелкните по кнопке ОК. Появится окно **REPORT** с результатами моделирования. На заднем плане будет размещаться график;
4. щелкните по графику, расположенному на заднем плане, - он выйдет на первый план;
5. используя горизонтальную и вертикальную полосы прокрутки, вы можете просмотреть построенный график.

Фрагмент графика для нашего примера представлен на рис. 3.

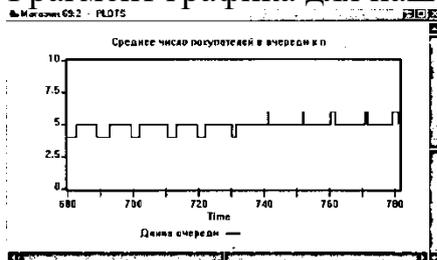


Рисунок 3. Фрагмент изображения длины очереди к продавцу для имитационной модели магазина

При выводе графика окно **REPORT** с результатами моделирования переместится на задний план. Для просмотра окна **REPORT** щелкните по нему мышью. Оно вновь перейдет на передний план и будет выглядеть так, как показано на рис. 4.

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	1016.324	12	2	0

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
1		GENERATE	107	0	0
2		QUEUE	107	0	0
3		SEIZE	107	0	0
4		DEPART	107	0	0
5		ADVANCE	107	0	0
6		RELEASE	107	0	0
7		QUEUE	107	6	0
8		SEIZE	101	1	0
9		DEPART	100	0	0
10		ADVANCE	100	0	0
11		RELEASE	100	0	0
12		TERMINATE	100	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVG. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
KASSTR	107	0.244	2.318	1	0	0	0	0	0
PRODAVEC	101	0.987	9.929	1	101	0	0	0	6

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVG. CONT.	AVG. TIME	AVG. (-0)	RETRY
OCHER_PROD	7	7	107	2	3.607	34.260	34.913
OCHER_KASSA	1	0	107	107	0.000	0.000	0.000

TABLE	MEAN	STD. DEV.	RANGE	RETRY FREQUENCY	CUM. A
T_PROD	34.338	17.466		0	

Рисунок 4. Окно REPORT с фрагментом результатов моделирования для имитационной модели магазина

В верхней строке окна **REPORT** (Отчет) указываются:  
**START TIME** (Начальное время) - 0.000;

**END TIME** (Время окончания) - 1016.324;  
**BLOCKS** (Число блоков) - 12;  
**FACILITIES** (Число каналов обслуживания) - 2;  
**STORAGES** (Число накопителей) - 0.

Ниже перечисляются блоки модели и количество входов в них требований (покупателей). При этом каждый блок имеет свой числовой номер.

Еще ниже указываются результаты моделирования каналов обслуживания под назначенными нами именами **KASSIR** и **PRODAVEC** соответственно:

**ENTRIES** (Число входов) - 107, 101;  
**UTIL.** (Коэффициент использования) - 0.244, 0.987;  
**AVE. TIME** (Среднее время обслуживания) - 2.318, 9.929;  
**AVAIL.** (Доступность) - 1,1;  
**OWNER** (Возможное число входов) - 0, 101;  
**PEND**-0, 0;  
**INTER**-0,0;  
**RETRY** (Повтор) - 0, 0;  
**DELAY** (Отказано) - 0, 6.

Еще ниже указываются результаты моделирования каждой очереди под присвоенными нами именами **OSHER\_PROD** и **OSHER\_KASSA** соответственно:

**MAX** (Максимальное содержание) - 7 и 1;  
**CONT.** (Текущее содержание) - 7 и 0;  
**ENTRY** (Число входов) - 107 и 107;  
**ENTRY(O)** (Число нулевых входов) - 2 и 107;  
**AVE.CONT.** (Среднее число входов) - 3.607 и 0»000;  
**AVE.TIME** (Среднее время) - 34.260 и 0.000;  
**AVE.(-O)**- 34.913 и 0.000;  
**RETRY** -0 и 0.

Еще ниже указываются результаты моделирования для построения по табличным данным гистограммы **TJPROD** функционирования очереди под именем **OSHER\_PROD**:

**MEAN** (Средняя) - 34.338;  
**STD.DEV.** (Среднее квадратическое отклонение) - 17.466;  
**RANGE** (Область);  
**RETRY**-0;  
**FREQUENCY** (Частота);  
**CUM.%** (Суммарный процент).

При наличии оператора **t\_prod QTABLE Osher\_prod,0,2,32** можно вывести соответствующую гистограмму. Для этого:

1. щелкните по пункту **Window** главного меню системы. Появится выпадающее меню;
2. щелкните по пункту **Simulation Window** (Окно моделирования) выпадающего меню. Появится всплывающее меню;
3. щелкните по пункту **Table Window** (Окно гистограммы) во всплывающем меню. Появится диалоговое окно **Open Table Window** (Открыть окно гистограммы). В раскрывающемся списке **Table** щелкните по нужной гистограмме.

Для нашей задачи окно будет выглядеть так, как показано на рисунке 5.

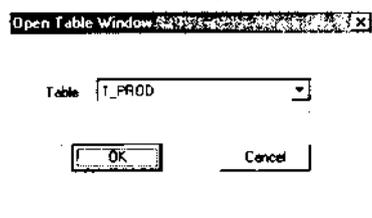


Рисунок 5. Диалоговое окно Open Table Window для выбора нужной гистограммы  
4. щелкните по кнопке ОК. Появится соответствующая гистограмма.

Для нашей задачи она выглядит так, как показано на рис. 6.

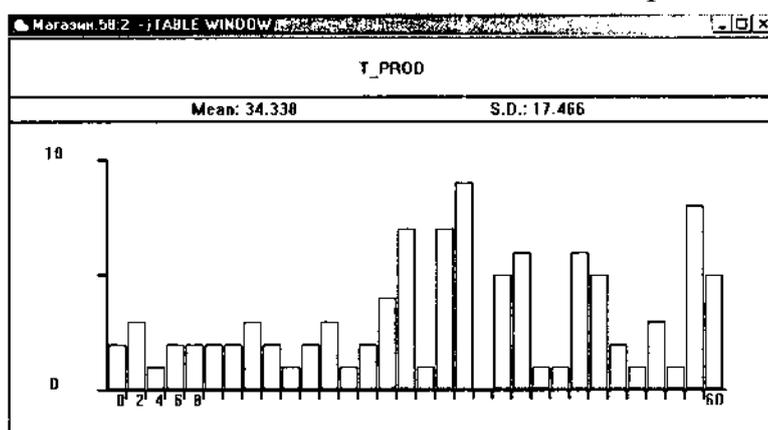


Рисунок 6. Окно гистограммы очереди к продавцу в модели «Магазин»

### Контрольные вопросы

1. Как вывести на экран окно для моделирования?
2. Как настроить графики вывода некоторых параметров функционирования системы.
3. Какие основные результаты отображаются в окне REPORT с фрагментом результатов моделирования ?
4. Как выполнить визуализацию перемещения активных требований (транзактов) в процессе моделирования?
5. Как просмотреть параметры, которые характеризуют требование в любой момент времени моделирования системы
6. Пояснить назначение оператора GENERATE и его основные операнды.
7. Пояснить назначение операторов QUEUE и DEPART и их основные операнды.
8. Пояснить назначение оператора ADVANCE и его основные операнды.
9. Пояснить назначение операторов SEIZE и RELEASE и их основные операнды.
10. Как получить стандартный отчет в системе GPSS World?

**Время на выполнение: 90 минут.**

### 3) Практическая работа

1. Задание.

Практическая работа №1 «Разработка модели непроизводственной системы»

## Практическая работа № 1

**Тема:** «Разработка модели непроизводственной системы»

Для задачи Вашего варианта выполнить задание.

Задание:

1. Составить модель исследуемой системы. Пояснить назначение элементов.
2. Создать файл для моделирования системы.
3. Записать программу в системе GPSS World.

Задача:

Промоделировать работу небольшого магазина, который имеет один кассовый аппарат и одного продавца. Параметры функционирования магазина:

поток покупателей (требований), приходящих в магазин за покупками, равномерный;

интервал времени прибытия покупателей колеблется в пределах от 8,7 до 10,3 мин включительно, или  $9,5 \pm 0,8$  мин;

время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет  $2,3 \pm 0,7$  мин.

После этого покупатели подходят к продавцу для получения товара;

время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет  $10 \pm 1,4$  мин.

Для моделирования работы магазина необходимо сформировать входной поток покупателей (требований) и временной интервал моделирования работы магазина. В качестве единицы измерения выбрать минуту.

Создание имитационной модели начнем с построения заголовка модели, который может быть представлен, например, в таком виде:

```
; GPSSW File      MAGAZIN.GPS
*****
*   Моделирование работы магазина   *
*****
```

Моделирование потока покупателей будем выполнять с помощью оператора GENERATE (Генерировать). В нашем примере он будет выглядеть так:

```
t_prod QTABLE      Ocher_prod,0,2,32
      GENERATE      9.5,0.8
```

В поле операнда A указывается средний интервал времени между прибытием в магазин двух идущих один за другим покупателей (требований, транзактов). В нашем примере он составляет 9,5 мин.

В поле операнда B дано отклонение времени прихода покупателей от среднего. В нашем примере это отклонение составляет 0,8 мин.

Во введенной программе в самом начале добавлен оператор QTABLE с меткой t\_prod для сбора информации и построения соответствующей гистограммы функционирования очереди под именем Ocher\_prod.

Покупатель, пришедший в магазин, сначала встает в очередь к кассиру, если она есть. Это можно промоделировать оператором QUEUE (Очередь), который только в совокупности с соответствующим оператором DEPART (Выйти) собирает статистическую информацию о работе моделируемой очереди.

В нашем примере оператор QUEUE будет выглядеть так:

```
QUEUE      Ocher_kassa
```

В поле операнда A дается символьное или числовое имя очереди. В нашей

задаче дадим очереди имя Ocher\_kassa (Очередь в кассу).

Следуя логике, покупатель может выйти из очереди только тогда, когда освободится кассир (канал обслуживания). Для этого вводится оператор SEIZE, который определяет занятость канала обслуживания, и при его освобождении очередное требование выходит из очереди и идет в канал на обслуживание. Это может выглядеть так:

```
SEIZE Kassir
```

В поле операнда A дается символьное или числовое имя канала обслуживания. В нашей задаче каналу дано имя Kassir (Кассир).

Выход покупателя из очереди в кассу фиксируется оператором DEPART с соответствующим названием очереди:

```
DEPART Ocher_kassa
```

Далее должно быть промоделировано время пребывания покупателя, непосредственно обслуживаемого кассиром. Это время в нашем примере составляет  $2,3 \pm 0,7$  мин. Для моделирования этого процесса используется оператор ADVANCE (Задержать):

```
ADVANCE 2.3,0.7
```

После обслуживания кассиром покупатель отправляется к продавцу за получением оплаченного товара. Однако перед этим системе должно быть послано сообщение об освобождении канала обслуживания. Это делается с помощью оператора RELEASE, который в нашей задаче записывается так:

```
RELEASE Kassir
```

Следует особо подчеркнуть, что парные операторы QUEUE и DEPART для каждой очереди должны иметь одно и то же, но свое уникальное имя. Это же относится и к операторам SEIZE и RELEASE.

После обслуживания в кассе покупатель направляется к продавцу – следующему каналу обслуживания. Процесс моделирования этой цепи аналогичен только что описанному. И в нашем примере он может быть представлен, например, в таком виде:

```
QUEUE Ocher_prod  
SEIZE Kassir  
DEPART Ocher_prod  
ADVANCE 2.3,0.7  
RELEASE prodavec
```

После обслуживания продавцом (каналом обслуживания) покупатель (требование) покидает систему. Это действие может быть представлено оператором TERMINATE (Завершить):

```
TERMINATE 1
```

В поле операнда A стоит число 1. Это означает, что систему обслуживания - магазин - покупатели покидают по одному. Завершающим оператором в нашей задаче является управляющая команда START (Начать), позволяющая начать моделирование:

```
START 100
```

В поле операнда A стоит число 100, показывающее, с каким числом покупателей будет моделироваться система работы магазина.

```

Полученная программа имеет вид:
t_prod QTABLE Ocher_prod,0,2,32
      GENERATE 9.5,0.8
QUEUE Ocher_kassa
SEIZE Kassir
DEPART Ocher_kassa
ADVANCE 2.3,0.7
RELEASE Kassir
QUEUE Ocher_prod
SEIZE Kassir
DEPART Ocher_prod
ADVANCE 2.3,0.7
RELEASE prodavec
TERMINATE 1
START 100

```

### *Представление имитационной модели*

Для представления имитационной модели выполните следующие действия:

- щелкните по пункту **File** главного меню системы. Появится выпадающее меню;
- щелкните по пункту **New** выпадающего меню. Появится диалоговое окно **Новый документ**;
- выделите пункт **Model** и щелкните по кнопке ОК. Появится окно модели, в котором введите данную программу. Это будет выглядеть так, как показано на рис. 2.

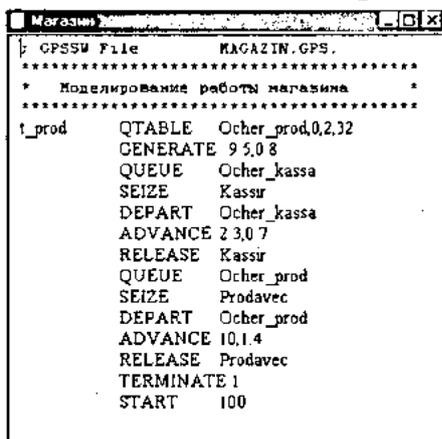


Рисунок 2. Окно имитационной модели «Магазин»

Чтобы вызвать окно для представления имитационной модели в системе GPSSW, можно также нажать комбинацию клавиш Ctrl+Alt+S.

### *Подготовка к моделированию системы*

Перед началом моделирования можно установить вывод тех параметров моделирования, которые нужны пользователю. Для этого:

- щелкните по пункту **Edit** (Правка) главного меню системы или нажмите комбинацию клавиш Alt+E. Появится выпадающее меню;
- щелкните по пункту **Settings** (Установки) выпадающего меню. Появится

диалоговое окно **SETTINGS** для данной модели, в котором можно установить нужные выходные данные, которые отмечаются флажком (галочкой). Для нашего примера это может выглядеть так, как представлено на рис. 2.

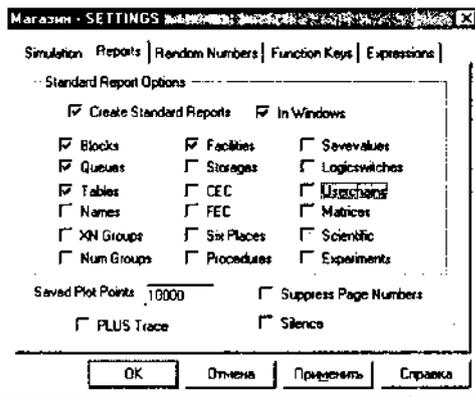


Рисунок 2. Окно **SETTINGS** с установками для имитационной модели магазина

Наличие галочки в окошках говорит о том, что эта информация будет выведена в окне результатов моделирования. В нашем примере будет выведена информация для следующих объектов:

- Blocks (Блоки);
- Queues (Очереди);
- Tables (Таблицы/гистограммы);
- Facilities (Каналы обслуживания).

Контрольные вопросы.

1. Как создать новый файл?
2. Как вывести на экран окно для моделирования?
3. Пояснить назначение оператора **GENERATE** и его основные операнды.
4. Пояснить назначение операторов **QUEUE** и **DEPART** и их основные операнды.
5. Пояснить назначение оператора **ADVANCE** и его основные операнды.
6. Пояснить назначение операторов **SEIZE** и **RELEASE** и их основные операнды.
7. Какие действия необходимо выполнить для представления имитационной модели?
8. В чем заключается подготовка к моделированию модели?

**Время на выполнение: 90 минут.**

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки освоения дисциплины служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Компьютерное моделирование», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

##### I. ПАСПОРТ

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН 02 Компьютерное моделирование по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления

##### Умения

- У1. Использовать прикладные программные графические редакторы;
- У2. Использовать информационно-поисковые системы;
- У3. Использовать пакеты прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности;

##### Знания

- З1. Современные средства машинной графики;
- З2. Способы компьютерного графического представления пространственных образов;
- З3. Базовые системные программные продукты для графического и компьютерного моделирования;

##### II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ Н.В. Выручаева

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

##### Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Компьютерное моделирование»

1. Классификация видов моделирования.
2. Формирование стандартного отчета по результатам моделирования.
3. Создать файл воздействий для исследования работы схем на основе логических элементов в Quartus.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ /Феоктистова В.Н./

Рассмотрено на заседании ЦК  
Протокол № \_\_ от «\_\_» августа 20\_\_г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_ /Чобану Л.А./

### **Инструкция для обучающихся**

1. Внимательно прочитайте задание
2. Время выполнения задания: подготовка – 30 мин., ответ – 15 мин.

### **III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

#### **III а. УСЛОВИЯ**

1. **Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариантов**
2. **Время выполнения задания – 1 час.**

#### **III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых процессов, а так же правильное определение основных понятий, а также знание основных программных продуктов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без примеров, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно понимает сущность рассматриваемых вопросов, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

## Рецензия

**на комплект контрольно-оценочных средств  
дисциплины ЕН 02. Компьютерное моделирование  
по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления,  
разработанных Феоктистовой В.Н., преподавателем ОГАПОУ «Белгородский  
индустриальный колледж»**

Представленный комплект контрольно-оценочных средств (КОС) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления.

Структура КОС включает:

1. паспорт комплекта оценочных средств, где указана область применения комплекта оценочных средств,
2. комплект оценочных средств, где представлены задания для проведения текущего и промежуточного контроля и условия выполнения заданий,
3. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций.

Структура комплекта соответствует современным требованиям, контролируемый объем знаний, умений и навыков студентов соответствует обязательному минимуму содержания среднего специального учебного заведения.

Паспорт комплекта оценочных средств, содержательные связи общих и профессиональных компетенций с их компонентами (знаниями, умениями, элементами практического опыта) отвечают требованиям к результатам подготовки по программе учебной дисциплины «Компьютерное моделирование».

Задания, представленные в комплекте оценочных средств, максимально приближены к условиям будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Представленный комплект оценочных средств позволяет объективно оценить уровень знаний, умений, сформированность практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся и их соответствие требованиям ФГОС по данной специальности.

При помощи комплекта оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных стандартом по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления.

Направленность КОС соответствует целям и задачам программы подготовки специалистов среднего звена, будущей профессиональной деятельности обучающихся

Рецензент: \_\_\_\_\_ преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» Чобану Л.А..