

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО

Председатель ПЦК

подпись

председателя ПЦК

июня 2023 г.

Безродных Г.А.

**Комплект контрольно-измерительных материалов
по дисциплине (или междисциплинарному курсу)**

ОП.12

Индекс

Моделирование технологических процессов

наименование дисциплины (или междисциплинарного курса)

Образовательной программы по профессии (или специальности) СПО

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов
и производств (производство машин и оборудования)

Квалификация:

техник

наименование

Челябинск, 2023 г.

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Заостровных Л.А.

(инициалы, фамилия)

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

4

2. К

3. К

Ы

Р

И

Я

В

Ж

Т

К

И

М

М

Д

Л

Я

П

Р

В

У

Ц

Ж

У

Ф

О

Н

В

В

Й

Р

Ө

П

Ж

Е

С

Т

1. Общие положения

Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по дисциплине (или междисциплинарному курсу) *ОП.12 Моделирование технологических процессов* образовательной программы по профессии (или специальности) СПО *15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (производство машин и оборудования)* содержит КИМ для текущего контроля и КИМ для промежуточной аттестации, которые позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с установленными показателями (спецификация).

Спецификация сформированности общих компетенций, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 1

ОК	Дескрипторы (показатели сформированности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
ОК.01	Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах.	ОД.01-1	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	ОУ.01-1	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;	ОЗ.01-1
	Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности	ОД.01-2	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	ОУ.01-2	Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	ОЗ.01-2
	Определение потребности в информации Осуществление эффективного поиска	ОД.01-3	Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	ОУ.01-3	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.	ОЗ.01-3
ОК.02	Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач	ОД.02-1	Определять задачи поиска информации Определять необходимые источники информации	ОУ.02-1	Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности	ОЗ.02-1
	Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.	ОД.02-2	Планировать процесс поиска Структурировать получаемую информацию	ОУ.02-2	Приемы структурирования информации	ОЗ.02-2
	Структурировать отобранную информацию в	ОД.02-3	Выделять наиболее значимое в перечне	ОУ.02-3	Формат оформления результатов	ОЗ.02-3

	соответствии с параметрами поиска;		информации		поиска информации	
ОК.9	Применение средств информатизации и информационных технологий для	ОД.9-1	Применять средств информационных технологий для решения профессиональных задач	ОУ.9-1	Современные средства и устройства информатизации	ОЗ.9 -1
	Применение средств информатизации и информационных технологий для	ОД.9-2	Использовать современное программное обеспечение	ОУ.9-2	Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	ОЗ.9-2
		ОД.__-3		ОУ.__-3		ОЗ.__-3
ОК.11	Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке.	ОД.11-1	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	ОУ.11-1	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	ОЗ.11-1
				ОУ.11-2		ОЗ.11-2
				ОУ.11-3		ОЗ.11-3

Спецификация профессиональных компетенций, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 2

Формируемые компетенции	Действия	Код	Умения	Код	Знания	Код
ПК.1.2.	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	ПД1.2-1	Анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации	ПУ1.2-1	Технические характеристики элементов систем автоматизации. Принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем. Принципы и методы	ПЗ1.2-1
		ПД1.2-2		ПУ1.2-2		ПЗ1.2-2
		ПД1.2-3		ПУ1.2-3		ПЗ1.2-3

**Перечень учебных изданий,
дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

Основные источники:

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения. – М.: Инновационное машиностроение, 2016 – 568 с: ил.

Дополнительные источники:

1. Карпунин В. Г. Компьютерное моделирование плоских ферм и рам в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ Директ-Медиа • 2017 • 127 с.
2. Боев В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World. –М. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» • 2016.- • 543 с.

Интернет источники:

3. Официальный сайт Компас-3Д www.kompas.ru
4. Матричная лаборатория Matlab www.matlab6.ru

2. Комплект КИМ для текущего контроля

Текущий контроль освоения студентами материала дисциплины (или междисциплинарного курса) состоит из следующих видов: *оперативный и рубежный контроль*.

При проведении текущего контроля используются следующие формы:

- 1) *Компьютерное тестирование;*
- 2) *Экспертное наблюдение за выполнением практических работ;*
- 3) *Оценка результатов практических работ на умение использовать различные системы моделирования.*

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

Контроль качества освоения дисциплины проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на дисциплину.

Результаты текущего контроля учитываются при подведении итогов по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференциального зачёта по итогам изучения дисциплины в конце учебного года. Промежуточная аттестация проводится в письменной форме.

3. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины является оценка освоенных умений и усвоенных знаний.

Оценка учебной дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания.

Тесты, проверочные работы, оцениваются по пятибалльной шкале:

- «5» - правильно выполнено 95 – 100% заданий;
- «4» - правильно выполнено 80 – 94% заданий;
- «3» - правильно выполнено 60 – 79% заданий;
- «2» - правильно выполнено менее 60% заданий.

Практические работы оцениваются по пятибалльной шкале

Для письменных работ учащихся определяются следующие критерии оценок.

Оценка «отлично» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные не-точности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «хорошо» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение

обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

Самостоятельная работа на ПК оценивается следующим образом:

Оценка «отлично» ставится, если:

- учащийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач на ПК;

- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с ПК в рамках поставленной задачи;

- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);

- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на ПК, требуемыми для решения поставленной задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

- работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и навыков работы на ПК по проверяемой теме

Контрольные тесты:

Модели и технология компьютерного моделирования

1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:

- 1) точная копия оригинала;
- 2) оригинал в миниатюре;
- 3) образ оригинала с наиболее присущими свойствами;
- 4) начальный замысел будущего объекта?

2. Компьютерное моделирование – это:

- 1) процесс построения модели компьютерными средствами;
 - 2) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;
 - 3) построение модели на экране компьютера;
 - 4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.
3. Вербальной моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списков товаров на складе.
4. Математической моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списка товаров на складе.
5. Информационной моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списка товаров на складе.
6. К детерминированным моделям относятся:
- 1) модель случайного блуждания частицы;
 - 2) модель формирования очереди;
 - 3) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
 - 4) модель игры «орел – решка».
7. К схоластическим моделям относятся:
- 1) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
 - 2) модель броуновского движения;
 - 3) модель таяния кусочка льда в стакане;
 - 4) модель обтекания газом крыла самолета.
8. Последовательность этапов моделирования:
- 1) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
 - 2) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
 - 3) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
 - 4) объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
9. Индуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
 - 4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
10. Дедуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
 - 4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
11. компьютерный эксперимент – это:
- 1) решение задачи на компьютере;
 - 2) исследование модели с помощью компьютерной программы;
 - 3) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
 - 4) автоматизированное управление физическим экспериментом.

Моделирование физических процессов

12. Модель свободного падения тела в среде с трением:
- 1) $ma = mg - kV$, m – масса, a – ускорение, V – скорость, k – коэффициент;
 - 2) $ma = mg - kX$, m – масса, a – ускорение, X – перемещение, k – коэффициент;

- 3) $ma = mg - kP$, m – масса, a – ускорение, P – давление, k – коэффициент;
- 4) $ma = mg - kR$, m – масса, a – ускорение, R – плотность, k – коэффициент.
13. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх:
- 1) $ma_x = -kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $V_{0x} = V_0 \cos A$, $V_{0y} = V_0 \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;
 - 2) $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $V_{0x} = V_0 \cos A$, $V_{0y} = V_0 \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;
 - 3) $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = -kV_y$, $V_{0x} = V_0 \cos A$, $V_{0y} = V_0 \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;
 - 4) $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $V_{0x} = V_0 \sin A$, $V_{0y} = V_0 \cos A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания.
14. Модель движения небесного тела относительно Земли (плоский случай):
- 1) $d^2x/dt^2 = -GMx/r^3$; $d^2y/dt^2 = -GM y/r^3$; где G – гравитационная постоянная, M – масса Земли, x , y – координаты тела;
 - 2) $dx/dt = -GMm/r^2$; $dy/dt = -GMm/r^2$; где G – гравитационная постоянная, M – масса Земли, x , y – координаты тела, m – масса тела;
 - 3) $d^2V_x/dt^2 = -GMV_x/r^3$; $d^2V_y/dt^2 = -GMV_y/r^3$; где G – гравитационная постоянная, M – масса Земли, V_x, V_y – скорость тела;
 - 4) $d^2x/dt^2 = -GM/mx^2$; $d^2y/dt^2 = -GM/my^2$; где G – гравитационная постоянная, M – масса Земли, x , y – координаты тела, m – масса тела/
15. Для краевой задачи теплопроводности в одномерном стержне, концы которого имеют координаты $x = 0$ и $x = L$, в случае, когда на границах задана температура, уравнение теплопроводности дополняют граничными условиями вида ($u(x,t)$ – температура в стержне):
- 1) $u(0,t) = 0$; $u(L,t) = 0$;
 - 2) $u(0,t) = T_0$; $u(L,t) = T_L$;
 - 3) $u/x = T_0$; $u/x = T_L$;
 - 4) $u/x = 0$; $u/x = 0$.
16. Для краевой задачи теплопроводности в одномерном стержне, концы которого имеют координаты $x = 0$ и $x = L$, в случае, когда границы теплоизолированы, уравнение теплопроводности дополняют граничными условиями вида ($u(x,t)$ – температура в стержне):
- 1) $u(0,t) = 0$; $u(L,t) = 0$;
 - 2) $u(0,t) = T_0$; $u(L,t) = T_L$;
 - 3) $u/x = T_0$; $u/x = T_L$;
 - 4) $u/x = 0$; $u/x = 0$.
17. Для краевой задачи теплопроводности в одномерном стержне, концы которого имеют координаты $x = 0$ и $x = L$, в случае, когда на границах задан тепловой поток, уравнение теплопроводности дополняют граничными условиями вида ($u(x,t)$ – температура в стержне):
- 1) $u(0,t) = 0$; $u(L,t) = 0$;
 - 2) $u(0,t) = T_0$; $u(L,t) = T_L$;
 - 3) $u/x = Q_0$; $u/x = Q_L$;
 - 4) $u/x = 0$; $u/x = 0$.

Компьютерное моделирование в экологии

18. Дискретная модель численности популяции, зависящей в основном от чистой скорости воспроизводства (без учета внутривидовой конкуренции, R – скорость воспроизводства):

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) .

19. Дискретная модель роста популяций, ограниченная внутривидовой конкуренцией (R – скорость воспроизводства, a, b – коэффициенты):

- 1) ;

- 2) ;
- 3) ;
- 4) .

20. Непрерывная модель численности популяции, без учета внутривидовой конкуренции (r – скорость роста численности, K – предельная плотность насыщения):

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) .

21. Непрерывная (логическая) модель численности популяций с учетом внутривидовой конкуренции (r – скорость роста численности, K – предельная плотность насыщения):

- 1) ; 2) ;
- 3) ; 4) .

22. Модель межвидовой конкуренции для случая двух популяций с численностью N_1 и N_2 , r_1 и r_2 – врожденные скорости роста популяций; K_1 и K_2 – предельные плотности насыщения; α_{12} и α_{21} – коэффициенты конкуренций):

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) .

23. Модель межвидовой конкуренции «хищник-жертва» (N_1 , r , a – численность, скорость роста и коэффициент смертности популяций жертвы; N_2 , b , q – численность, эффективность добычи и коэффициент смертности популяции хищника):

- 1) $dN_1/dt = rN_1 - aN_1N_2$, $dN_2/dt = bN_1 - qN_2$;
- 2) $dN_1/dt = rN_1 - aN_1N_2$, $dN_2/dt = abN_1N_2 - qN_2$;
- 3) $dN_1/dt = rN_1(N_1 - N_2 - aN_2)$, $dN_2/dt = aN_2(N_1 - N_2 - qN_1)$;
- 4) $dN_1/dt = rN_1 - aN_2$, $dN_2/dt = bN_1 - qN_2$.

24. В имитационной модели «Жизнь» (Д. Конвей) количество стационарных конфигураций:

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) более 10.

Моделирование случайных процессов

25. Компьютерная модель «очередь» не может быть применена для оптимизации в следующих задачах:

- 5) обслуживание в магазине;
- 6) телефонная станция;
- 3) компьютерная сеть с выделением серверов;
- 4) спортивные соревнования.

26. В модели «очередь» случайный процесс формирования очереди является:

- 1) марковским;
- 2) немарковским;
- 3) линейным;
- 4) квазистационарным.

27. Для моделирования очереди менее всего подходит распределение длительности ожидания:

- 1) равновероятностное;
- 2) пуассоновское;
- 3) нормальное;
- 4) экспоненциальное.

28. Пусть автобусы двигаются интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии одного маршрута:

- 1) 10 мин;
- 2) 0 мин;
- 3) 5 мин;
- 4) не определено?

29. Пусть автобусы двигаются интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:

- 1) 5 мин;
- 2) менее 5 мин;
- 3) более 5 мин;
- 4) 10 мин?

30. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) невозможно вычислить:

- 1) число π ;
- 2) площадь;
- 3) числа Фибоначчи;
- 4) корень уравнения.

31. С помощью имитационной системы случайного блуждания точек невозможно изучать:

- 1) законы идеального газа;
- 2) броуновское движение;
- 3) законы кинематики;
- 4) тепловые процессы.

Правильные ответы

Модели и технология компьютерного моделирования

№	1	2	3	4
1			X	
2		X		
3		X		
4			X	
5				X
6			X	
7		X		
8	X			
9	X			
10				X
11		X		

№	1	2	3	4
12	X			
13	X			
14	X			
15		X		
16				X
17			X	

Моделирование физических процессов

Компьютерное моделирование в экологии

№	1	2	3	4
18	X			
19				X
20		X		
21		X		
22			X	
23		X		
24				X

Моделирование случайных процессов

№	1	2	3	4
25				X
26	X			
27				X
28			X	
29		X		
30			X	
31			X	

Время на подготовку и выполнение работы: 45 минут

Критерии оценок:

Правильный ответ за каждый вопрос - 1 балл

Оценка «5» - 27-31 баллов

Оценка «4» - 23-26 баллов

Оценка «3» - 20-22 балла

Оценка «2» - менее 20 баллов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

“РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА РУЛОНОВ ОБОЕВ ДЛЯ ОКЛЕЙКИ ПОМЕЩЕНИЯ”

I этап. Постановка задачи

Описание задачи

В магазине продаются обои. Наименования, длина и ширина рулона известны. Произвести исследование, которое позволит автоматически определить необходимое количество рулонов для оклейки любой комнаты. Размеры комнаты задаются высотой (h), длиной (a) и шириной (b). При этом учесть, что 15% площади стен комнаты занимают окна и двери, а при раскрое 10% площади рулона уходит на обрезки.

Цель моделирования

Установить связь между геометрическими размерами конкретной комнаты и выбранного образца обоев.

Анализ объекта

Объект моделирования – система, состоящая из двух более простых объектов: комнаты и обоев.

Каждый из них имеет свои параметры. Связь между объектами системы определяется при установлении количества рулонов для оклейки комнаты.

II этап. Разработка модели

Информационная модель

<p>Объект “обои” имеет управляемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Длина рулона l; • Ширина рулона d; • Наименования образцов. <p>имеет неуправляемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обрезки – 10 % <p>Действия над объектом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбор образца; • Расчет площади рулона. 	<p>Объект “комната” имеет управляемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высота h; • Длина a; • Ширина b. <p>имеет неуправляемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неоклеиваемая поверхность– 15% <p>Действия над объектом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерение размеров a, b, h. • Расчет площади стен.
---	--

Математическая модель

При расчете фактической площади рулона, которая пойдет на оклейку помещения, надо отбросить 10% реальной площади на обрезки:

$S_p = 0,9 \cdot l \cdot d$, где l – длина рулона, d – ширина рулона.

При расчете фактической площади стен учитывается неоклеиваемая площадь окон и дверей (15%):

$S_{ком} = 0,85 \cdot 2(a+b) \cdot h$.

Количество рулонов для оклейки комнаты:

$T = S_{ком} / S_p + 1$, где добавлен один запасной рулон.

Компьютерная модель

Для моделирования используем среду электронной таблицы, в которой информационная и математическая модели объединяются в таблицу, которая имеет три области:

- исходные данные - управляемые параметры (не управляемые параметры учтены в формулах расчета);
- промежуточные расчеты;
- результаты.

Расчет количества рулонов				
Исходные данные			Промежуточные расчеты	Результаты
Управляемые параметры				
Обои				
Наименование	Длина a	Ширина	Площадь рулона	Количество рулонов
Образец 1	10,5	0,5	4,725	5
Образец 2	10,5	0,6	5,67	4
Образец 3	10,5	0,7	6,615	4
Образец 4	13	0,5	5,85	4
Образец 5	13	0,6	7,02	4

Образец 6	13	0,7	8,19	3
Комната				
Высота	2,6		Площадь стен	
Ширина	3		17,68	
Длина	5			

III этап. Компьютерный эксперимент

План моделирования

- Провести тестовый расчет компьютерной модели по данным, приведенным в таблице.
- Провести расчет количества рулонов для помещений вашей квартиры.
- Изменить данные некоторых образцов обоев и проследить за пересчетом результатов.
- Добавить строки с образцами и дополнить модель расчетом по новым образцам.

Технология моделирования

- Ввести в таблицу тестовые данные и сравнить результаты тестового расчета с результатами, приведенными в таблице.
- Поочередно ввести размеры комнат вашей квартиры и результаты расчетов скопировать в текстовый редактор.
- Составьте отчет.
- Провести другие виды расчетов согласно плану.

IV этап.

Анализ результатов моделирования

По данным таблицы можно определить количество рулонов каждого образца обоев для любой комнаты.

3.2.2.7 Самостоятельная работа на ПК

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В СИСТЕМАХ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

В системах массового обслуживания (СМО) имеются *каналы обслуживания*, через которые в процессе обработки проходят *заявки*. Заявки *обслуживаются* каналами.

Каналы могут быть разными по назначению, характеристикам, они могут сочетаться в разных комбинациях

Заявки могут находиться в очередях и ожидать обслуживания. Часть заявок может быть обслужена каналами, а часть – получит отказ.

Заявки могут приходить неравномерно, каналы могут обслуживать разные заявки за разное время и так далее, количество заявок всегда весьма велико. Все это делает такие системы сложными для изучения и управления, и проследить все причинно-следственные связи в них не представляется возможным. Поэтому принято представление о том, что обслуживание в сложных системах носит случайный характер.

Примерами СМО могут служить: автобусный маршрут и перевозка пассажиров; производственный конвейер по обработке деталей; влетающая на чужую территорию эскадрилья самолетов, которая «обслуживается» зенитками ПВО; ствол и рожок автомата, которые «обслуживают» патроны; электрические заряды, перемещающиеся в некотором устройстве и т. д.

Перечислим некоторые основные понятия СМО.

Каналы – то, что обслуживает; бывают горячие (начинают обслуживать заявку в момент ее поступления в канал) и холодные (каналу для начала обслуживания требуется время на подготовку).

Заявки – входят в систему, обслуживаются или получают отказ, покидают систему обслуженными или неудовлетворенными. Бывают **нетерпеливые заявки** – такие, которым надое-

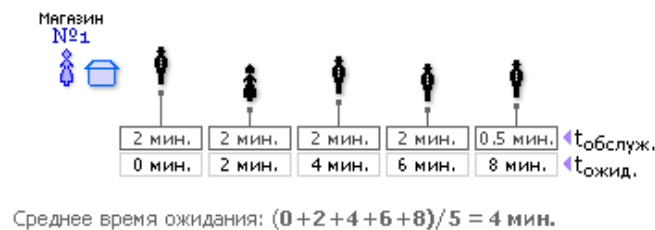
ло ожидать или находиться в системе и которые покидают СМО по собственной воле. Заявки образуют **потоки** – поток заявок на входе системы, поток обслуженных заявок, поток отказанных заявок.

Очереди характеризуются правилами стояния в очереди (дисциплиной обслуживания), количеством мест в очереди (сколько заявок максимум может находиться в очереди), структурой очереди (связь между местами в очереди). Бывают ограниченные и неограниченные очереди.

Существуют следующие **дисциплины обслуживания очереди**:

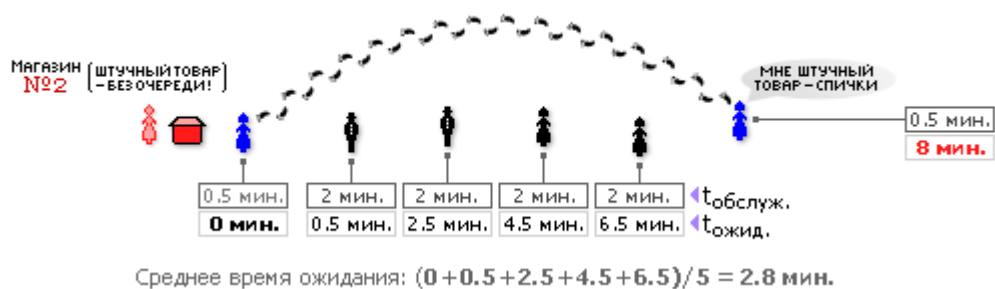
- 1) **FIFO** (First In, First Out – первым пришел, первым ушел): если заявка первой пришла в очередь, то она первой уйдет на обслуживание.
- 2) **LIFO** (Last In, First Out – последним пришел, первым ушел): если заявка последней пришла в очередь, то она первой уйдет на обслуживание (пример – патроны в рожке автомата).
- 3) **SF** (Short Forward – короткие вперед): в первую очередь обслуживаются те заявки из очереди, которые имеют меньшее время обслуживания.

ПРИМЕР 1. Имеется два магазина. В магазине № 1 обслуживание осуществляется по принципу FIFO:



Время обслуживания $t_{обсл.}$ показывает, сколько времени продавец затратит на обслуживание одного покупателя. Понятно, что при покупке штучного товара продавец затратит меньше времени на обслуживание, чем при покупке, скажем, сыпучих продуктов, требующих дополнительных манипуляций (набрать, взвесить, высчитать цену и т. п.). Время ожидания $t_{ожид.}$ показывает, через какое время очередной покупатель будет обслужен продавцом.

В магазине № 2 обслуживание происходит по принципу SF: штучный товар можно купить вне очереди, так как время обслуживания $t_{обсл.}$ такой покупки невелико.



Как видно из обоих рисунков, последний (пятый) покупатель собирается приобрести штучный товар, поэтому время его обслуживания невелико – 0,5 минут. Если этот покупатель придет в магазин № 1, он будет вынужден выстоять в очереди целых 8 минут, в то время как в магазине № 2 его обслужат сразу же, вне очереди. Таким образом, среднее время обслуживания каждого из покупателей в магазине с дисциплиной обслуживания FIFO составит 4 минуты, а в магазине с дисциплиной обслуживания SF – лишь 2,8 минуты. А общественная польза, экономия времени составит: $(1 - 2,8/4) \cdot 100\% = 30\%$! Итак, 30% сэкономленного для общества времени – и это лишь за счет правильного выбора дисциплины обслуживания.

Специалист по информационным системам должен хорошо понимать ресурсы производительности и эффективности проектируемых им систем, скрытые в оптимизации параметров, структур и дисциплинах обслуживания. Моделирование помогает выявить эти скрытые резервы.

При анализе результатов моделирования важно также указать интересы и степень их выполнения. Различают интересы клиента и интересы владельца системы. Заметим, что эти интересы совпадают не всегда.

Судить о результатах работы СМО можно по показателям.

Показатели СМО:

- вероятность обслуживания клиента системой;
- пропускная способность системы;
- вероятность отказа клиенту в обслуживании;
- вероятность занятости каждого из канала и всех вместе;
- среднее время занятости каждого канала;
- вероятность занятости всех каналов;
- среднее количество занятых каналов;
- вероятность простоя каждого канала;
- вероятность простоя всей системы;
- среднее количество заявок, стоящих в очереди;
- среднее время ожидания заявки в очереди;
- среднее время обслуживания заявки;
- среднее время нахождения заявки в системе.

Формулы для расчета показателей некоторых СМО приведены в таблице.

№ п.п.	Наименование показателя	Обозначение	Виды СМО		
			Одноканальная СМО с отказами	п-канальная СМО с отказами	Одноканальная СМО с неограниченной очередью
1	Интенсивность потока заявок, заявок в час	λ	-	-	-
2	Среднее время обслуживания заявки, час	t	-	-	-
3	Интенсивность входящего потока обслуженных заявок, заявок в час	μ			
4	Приведенная интенсивность потока заявок	ρ			
5	Вероятность того, что все каналы свободны	p_0			-
6	Относительная пропускная способность СМО	q			
7	Абсолютная пропускная способность СМО, заявок в час	A			
8	Вероятность обслуживания заявки	$P_{\text{обсл}}$			
9	Вероятность отказа	$P_{\text{отк}}$			
10	Среднее число заявок, стоящих в очереди		-	-	
11	Среднее число		-	-	

	заявок в СМО (обслуживаемых и стоящих в очереди)				
12	Среднее время ожидания заявки в очереди, часов		-	-	
13	Среднее время пребывания заявки в СМО, часов		-	-	
14	Вероятность того, что СМО занята, а в очереди k-1 заявок	ρ_k	-	-	

ЗАДАНИЯ

Задача №1. Рассчитать показатели СМО для одноканальной телефонной связи. Заявки на телефонные переговоры поступают с интенсивностью λ заявок в час, а средняя продолжительность разговора по телефону t минут.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
λ	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
t	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3

Задача №2. Определить оптимальное число телефонных номеров так, чтобы в среднем из каждых 100 заявок N заявок было удовлетворено. Остальные исходные данные взять из задачи №1.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88

Задача №3. В порту имеется один причал для разгрузки судов. Интенсивность потока судов – λ судов в сутки. Среднее время разгрузки одного судна – t суток. Найти показатели эффективности работы причала, а также вероятность того, что в очереди на разгрузку находится не более двух судов.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
λ	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
t	1,5	1,4	1,6	1,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,7	1,3

3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме ____ зачета _____
(указать в соответствии с учебным планом).

КИМ № 2

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ /ИЛИ ЗАДАНИЙ К ЗАЧЕТУ

Форма контроля		зачет
Вид контроля		промежуточная аттестация
Объекты оценки:		
Спецификация ПК		
	ПК 1.2	ПД1.2-1, ПД1.2-2, ПД1.2-3, ПУ1.2-1, ПУ1.2-2, ПУ1.2-3, ПЗ1.2-1, ПЗ1.2-2, ПЗ1.2-3

Спецификация ОК	ОК 1	ОД-1-1, ОД-1-2, ОД-1-3, ОУ-1-1, ОУ-1-2, ОУ-1-3, ОЗ-1-1, ОЗ-1-2, ОЗ-1-3
	ОК 2	ОД-2-1, ОД-2-2, ОД-2-3, ОУ-2-1, ОУ-2-2, ОУ-2-3, ОЗ-2-1, ОЗ-2-2, ОЗ-2-3
Условия проведения	Аудитория 301, <i>тестовые задания к зачету</i> . Время подготовки студента к ответу 45 минут	
Инструкция для студентов	1. Выбрать на Рабочем столе ярлык ТЕСТ. 2. За 45 минут дать ответ на вопросы теста. 3. Показать ответ преподавателю.	
Оборудование и оснащение	Учебная аудитория 301, ПК, программа тестирующая	
Источники	<p>Основные источники:</p> <p>3. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения. – М.: Инновационное машиностроение, 2016 – 568 с: ил.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>5. Карпунин В. Г. Компьютерное моделирование плоских ферм и рам в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ Директ-Медиа • 2017 • 127 с.</p> <p>6. Боев В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World. –М. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» • 2016.- • 543 с.</p> <p>Интернет источники:</p> <p>7.Официальный сайт Компас-3Д www.kompas.ru</p> <p>8. Матричная лаборатория Matlab www.matlab6.ru</p>	
Перечень заданий зачета	<p>1. <i>Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:</i></p> <p>1) <i>точная копия оригинала;</i></p> <p>2) <i>оригинал в миниатюре;</i></p> <p>3) <i>образ оригинала с наиболее присущими свойствами; начальный замысел будущего объекта?</i></p> <p>2. <i>Компьютерное моделирование – это:</i></p> <p>1)<i>процесс построения модели компьютерными средствами;</i></p> <p>2) <i>процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;</i></p>	

	<p>3) построение модели на экране компьютера;</p> <p>4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.</p> <p>3. Вербальной моделью является:</p> <p>1) модель автомобиля;</p> <p>2) сборник правил дорожного движения;</p> <p>3) формула закона всемирного тяготения;</p> <p>4) номенклатура списков товаров на складе.</p> <p>4. Математической моделью является:</p> <p>1) модель автомобиля;</p> <p>2) сборник правил дорожного движения;</p> <p>3) формула закона всемирного тяготения;</p> <p>4) номенклатура списка товаров на складе.</p> <p>5. Информационной моделью является:</p> <p>1) модель автомобиля;</p> <p>2) сборник правил дорожного движения;</p> <p>3) формула закона всемирного тяготения;</p> <p>4) номенклатура списка товаров на складе.</p> <p>6. К детерминированным моделям относятся:</p> <p>1) модель случайного блуждания частицы;</p> <p>2) модель формирования очереди;</p> <p>3) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;</p> <p>4) модель игры «орел – решка».</p> <p>7. К схоластическим моделям относятся:</p> <p>1) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;</p> <p>2) модель броуновского движения;</p> <p>3) модель таяния кусочка льда в стакане;</p> <p>4) модель обтекания газом крыла самолета.</p> <p>8. Последовательность этапов моделирования:</p> <p>1) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;</p> <p>2) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;</p> <p>3) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;</p> <p>4) объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.</p>
--	--

	<p>9. Индуктивное моделирование предполагает:</p> <p>1) гипотетическое описание модели;</p> <p>2) решение задачи методом индукции;</p> <p>3) решение задачи дедуктивным методом;</p> <p>4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.</p> <p>10. Дедуктивное моделирование предполагает:</p> <p>1) гипотетическое описание модели;</p> <p>2) решение задачи методом индукции;</p> <p>3) решение задачи дедуктивным методом;</p> <p>4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.</p> <p>11. компьютерный эксперимент – это:</p> <p>1) решение задачи на компьютере;</p> <p>2) исследование модели с помощью компьютерной программы;</p> <p>3) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;</p> <p>4) автоматизированное управление физическим экспериментом.</p> <p>Правильные ответы</p> <table><tr><td>№</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>11</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				№	1	2	3	4	1			X		2		X			3		X			4			X		5				X	6			X		7		X			8	X				9	X				10				X	11	X			
№	1	2	3	4																																																												
1			X																																																													
2		X																																																														
3		X																																																														
4			X																																																													
5				X																																																												
6			X																																																													
7		X																																																														
8	X																																																															
9	X																																																															
10				X																																																												
11	X																																																															
Критерии оценки	Отлично	ставится обучающемуся,, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности																																																														

		в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Оценка «отлично» соответствует высокому уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Хорошо	ставится обучающемуся, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению, и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Оценка «хорошо» соответствует достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Удовлетворительно	ставится обучающемуся, проявившему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Оценка «удовлетворительно» соответствует достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Неудовлетворительно	ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине (или МДК). Оценка «неудовлетворительно» соответствует низкому уровню освоения дисциплины (или МДК).

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой
комиссии

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе

Председатель ПЦК _____ / Безродных Г.А.
подпись председателя ПЦК

« _____ » _____ 20 ____ г.

«29» августа 2018 г

Вопросы (задания) к дифференцированному зачёту

По учебной дисциплине *ОП.12 Моделирование технологических процессов*
образовательной программы по профессии (или специальности) СПО
15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов
и производств

-

Преподаватель (преподаватели) __Заостровных Д.А.____
учебный год

Перечень вопросов и практических задач

Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:
точная копия оригинала;
оригинал в миниатюре;
образ оригинала с наиболее присущими свойствами;
начальный замысел будущего объекта?

Компьютерное моделирование – это:

- 1) процесс построения модели компьютерными средствами;
- 2) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;
- 3) построение модели на экране компьютера;
- 4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.

3. Вербальной моделью является:

- 1) модель автомобиля;
- 2) сборник правил дорожного движения;
- 3) формула закона всемирного тяготения;
- 4) номенклатура списков товаров на складе.

4. Математической моделью является:

- 1) модель автомобиля;
- 2) сборник правил дорожного движения;
- 3) формула закона всемирного тяготения;

- 4) номенклатура списка товаров на складе.
5. Информационной моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списка товаров на складе.
6. К детерминированным моделям относятся:
- 1) модель случайного блуждания частицы;
 - 2) модель формирования очереди;
 - 3) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
 - 4) модель игры «орел – решка».
7. К схоластическим моделям относятся:
- 1) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
 - 2) модель броуновского движения;
 - 3) модель таяния кусочка льда в стакане;
 - 4) модель обтекания газом крыла самолета.
- Последовательность этапов моделирования:
- 1) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
 - 2) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
 - 3) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
 - 4) объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
9. Индуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
- построение модели как частного случая глобальных законов природы.
10. Дедуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
 - 4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
11. компьютерный эксперимент – это:
- 1) решение задачи на компьютере;
 - 2) исследование модели с помощью компьютерной программы;
 - 3) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
 - 4) автоматизированное управление физическим экспериментом.

Правильные ответы

№	1	2	3	4
1			X	
2		X		
3		X		
4			X	
5				X
6			X	

7			X	
8		X		
9		X		
10				X
11			X	