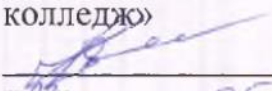


Министерство образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Мичуринский агросоциальный колледж»
(ТОГБПОУ «Мичуринский агросоциальный колледж»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТОГБПОУ
«Мичуринский агросоциальный
колледж»
 О.В. Котельникова
«32» 05 2023 г.

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины
ОП.08 Моделирование логистических систем
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

РАССМОТРЕНО

На заседании методического совета

Протокол № 10 от 22.05. 2023г.

Председатель  А.В. Свиридов

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Разработчик:

Лошаков Сергей Юрьевич,
преподаватель ТОГБПОУ «Мичуринский агросоциальный колледж»

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии гуманитарного, математического, естественно-научного и информационного цикла.

Протокол № 2 от 19 мая 2023 г.

Председатель Лошаков /Лошаков С.Ю./

Согласовано:

Зам. директора по УПР

С.Ю. Гусельникова

С.Ю. Гусельникова

« 22 » 05 2023 г.

I. Паспорт фонда оценочных средств

1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08 Моделирование логистических систем.

В рамках оценочных материалов результатов освоения рабочей программы осуществляется оценка результатов практической подготовки обучающихся.

Оценка результатов практической подготовки осуществляется в образовательной организации (в техникуме) и(или) на предприятии, в организации.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Фонд оценочных средств разработан на основании:
основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 38.02.03 Операционная деятельность в логистике;

программы учебной дисциплины ОП.08 Моделирование логистических систем.

Наименование объектов контроля и оценки (объекты оценивания) ¹	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У1 применять методы моделирования и исследования операций для решения профессиональных задач;	Использовать различные методы моделирования и исследования операций при решении профессиональных задач.	ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	Дифференцированный зачет
У2 решать прикладные экономические и технические задачи методами математического моделирования;	Использовать методы математического моделирования при решении профессиональных задач.	ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
У3 применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать	Пользоваться методами теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач на практических занятиях.	ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	

¹ Личностные результаты обучающихся в соответствии с Рабочей программой воспитания по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

указанные методы в практической деятельности;			
У4 строить графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач;	Использовать графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач.	ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 5 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
31 методы моделирования логистических процессов;	Демонстрировать знание методов моделирования логистических процессов	ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
32 основные методы исследования операций;	Представление об основные методы исследования операций в логистике.	ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
33 основные элементы теории массового обслуживания;	Демонстрировать знание основных элементов теории массового обслуживания.	ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 5 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
34 основные элементы теории графов и сетей;	Демонстрировать знание основных элементов теории графов и сетей.	ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;	Использовать в качестве способов решения задач профессиональной деятельности методы математического моделирования.	ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Извлечение и анализ информации по своей профессиональной деятельности из различных источников; использование различных способов поиска информации; применение найденной информации для решения профессиональных задач.	ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ОК 3. Планировать и реализовывать	Рациональное использование методов моделирования в	ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического	

собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	процессе профессиональной деятельности.	характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ПК 4.1. Планировать работу элементов логистической системы;	Планировать работу элементов логистической системы посредством математического моделирования логистических процессов.	ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 5 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	
ПК 4.3. Составлять программу и осуществлять мониторинг показателей работы на уровне подразделения (участка) логистической системы.	Планировать и осуществлять мониторинг показателей работы на уровне подразделения (участка) логистической системы посредством моделирования.	ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера), ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое), ЗАДАНИЕ № 8, ЗАДАНИЕ № 9, ЗАДАНИЕ №10.	

2. Комплект оценочных средств

2.1. Задания для текущего контроля

Раздел 1. Введение в моделирование логистических систем и исследование операций/Тема Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций.

ЗАДАНИЕ № 1 (теоретическое)

Вариант I

Текст задания: Правильно ответить на вопросы

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Математическое моделирование это средство для
 - а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
 - б) упрощения поставленной задачи
 - в) поиска физической модели
 - г) принятия решения в рамках поставленной задачи
2. Какой модели быть не может?
 - а) вещественной, физической
 - б) идеальной, физической
 - в) вещественной, математической
 - г) идеальной, математической
3. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
 - а) детерминированные и стохастические
 - б) статические и динамические
 - в) непрерывные и дискретные
 - г) аналитические и имитационные
4. Как называется замещаемый моделью объект?
 - а) копия
 - б) оригинал
 - в) шаблон
 - г) макет
5. Что такое математическая модель?
 - а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
 - б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
 - в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
 - г) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
6. Материальная точка это не только математическая, но и
 - а) натурная модель
 - б) физическая модель
 - в) наглядная модель
 - г) знаковая модель
7. Во время поиска лучшего результата были построены две различные математические модели: эксперимент на ЭВМ, моделирующий систему атомов, и дифференциальная система уравнений, решенная численно, от двух полученных результатов взяли среднеквадратичный. Можно ли считать такой метод моделью?
 - а) да, это вещественная, математическая
 - б) да, это идеальная, математическая
 - в) да, это вещественная натурная
 - г) нет
8. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей?
 - а) физические
 - б) натурные
 - в) математические

г) наглядные

9. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?

а) аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные

б) аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические

в) символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление

г) нет правильного ответа

10. В чем заключается построение математической модели?

а) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

б) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

в) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

г) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

Вариант II

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?

а) аналитические, имитационные

б) детерминированные, стохастические

в) стохастические, аналитические

г) детерминированные, имитационные

2. На какой язык должна быть "переведена" прикладная задача для ее решения с использованием ЭВМ?

а) неформальный математический язык

б) формальный математический язык

в) формальный физический язык

г) неформальный физический язык

3. Часть математического программирования, задачами которой является нахождение экстремума линейной целевой функции на допустимом множестве значений аргументов называется

а) линейное программирование

б) динамическое программирование

в) квадратичное программирование

г) дискретное программирование

4. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?

а) это идеальная, математическая модель

б) это вещественная, натурная модель

- в) это вещественная, физическая модель
 г) это не является моделью
5. Какая из задач не имеет аналитической модели?
 а) поиск оптимального раскроя листа фанеры
 б) демодуляция аналогового сигнала
 в) расчет расхода топлива по заданной формуле
 г) распознавание текста
6. Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?
 а) любое количество
 б) 1
 в) 3
 г) 7
7. Сколько классов моделей существует?
 а) 4
 б) 2
 в) 3
 г) нет правильного ответа
8. Какие модели относятся к классу вещественных моделей?
 а) физические, натурные
 б) идеальные, физические
 в) наглядные, идеальные
 г) натурные, идеальные
9. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?
 а) непрерывные, имитационные
 б) детерминированные, стохастические
 в) имитационные, детерминированные
 г) стохастические, имитационные
10. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?
 а) статические, динамические
 б) динамические, изоморфные
 в) изоморфные, динамические
 г) непрерывные, изоморфные

Эталон ответов

І вариант.	ІІ вариант.
1 — а	1 — а
2 — б	2 — б
3 — б	3 — а
4 — б	4 — в
5 — в	5 — г
6 — в	6 — а
7 — б	7 — б
8 — б	8 — а
9 — а	9 — б
10 — г	10 — г

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из заданий начисляется 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы баллы не начисляются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
70 - 89	4	хорошо
55 - 79	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

Раздел 2. Математическое программирование в логистике/Тема Математическое программирование в логистике

ЗАДАНИЕ № 2 (теоретическое)

Вариант I

Текст задания: Правильно ответить на вопросы

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Что такое линейное программирование

а) это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием

б) раздел математического программирования, изучающий подход к решению нелинейных задач оптимизации специальной структуры

в) метод оптимизации, приспособленный, к задачам, в которых процесс принятия решения, может быть, разбит на отдельные этапы (шаги)

г) это направление математического программирования, в котором целевой функцией или ограничением является нелинейная функция

2. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования

а) симплекс-метод

б) метод множителей Лагранжа

в) метод хорд

г) метод половинного деления

3. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательных коэффициентов, это означает, что

а) задача неразрешима

б) найден оптимальный план на максимум

в) найден оптимальный план на минимум

г) задача имеет бесконечно много решений

4. В каком случае задача математического программирования является линейной?

а) если ее целевая функция линейна

б) если ее ограничения линейны

в) если ее целевая функция и ограничения линейны

г) нет правильного ответа

5. Какие характеристики объекта, процесса или системы устанавливаются на этапе выбора математической модели?

а) дискретность, изоморфность

- б) линейность, стационарность
 - в) изоморфность, линейность
 - г) стационарность, дискретность
6. Посредством каких конструкций, математические модели описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи?
- а) логико-математических конструкций
 - б) статистических конструкций
 - в) вероятностных конструкций
 - г) нет правильного ответа
7. Что не входит в предмет математического моделирования?
- а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы)
 - б) корректировка построенной модели
 - в) поиск закономерностей поведения объекта (системы)
 - г) построение натурной модели
8. Какие изучаются зависимости между величинами, описывающими процессы, при их моделировании?
- а) качественные и количественные
 - б) только качественные
 - в) только количественные
 - г) нет правильного ответа
9. С чего обычно начинается построение математической модели?
- а) с построения и анализа простейшей, наиболее грубой математической модели рассматриваемого объекта, процесса или системы
 - б) с построения и анализа математической модели, которая наиболее полно соответствует рассматриваемому объекту, процессу или системе
 - в) с анализа математической модели рассматриваемого объекта
 - г) нет правильного ответа
10. Какими знаниями необходимо обладать для построения математической модели в прикладных задачах?
- а) только специальными знаниями об объекте
 - б) только математическими знаниями
 - в) математическими знаниями и специальными знаниями об объекте
 - г) нет правильного ответа

Вариант II

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Транспортная задача — это
- а) математическая задача линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение
 - б) математическая задача нелинейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение
 - в) математическая задача дробно-линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение.
 - г) нет правильного ответа
2. Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если:
- а) суммарные запасы равны суммарным потребностям
 - б) суммарные запасы больше суммарных потребностей

- в) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
- г) целевая функция ограничена
- 3. В соответствии с основной теоремой теории транспортных задач всегда имеет решение
 - а) открытая транспортная задача
 - б) закрытая транспортная задача
 - в) транспортная задача с ограничениями типа равенств
 - г) транспортная задача с ограничениями типа неравенств
- 4. При построении опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла первой подлежит заполнению
 - а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования
 - б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
 - в) клетка с минимальным значением тарифа
 - г) клетка с максимальным значением тарифа
- 5. При построении опорного плана транспортной задачи на минимум методом минимального элемента первой подлежит заполнению
 - а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования
 - б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
 - в) клетка с минимальным значением тарифа
 - г) клетка с максимальным значением тарифа
- 6. Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:
 - а) численное решение
 - б) точное решение в виде формул
 - в) экспериментальный анализ
 - г) нет правильного ответа
- 7. Укажите существующие группы решения математических задач
 - а) численные, точные
 - б) приближенные, точные
 - в) численные, приближенные
 - г) алгоритмические, приближенные
- 8. Какие процессы должны отражать математические модели в задачах проектирования или исследования поведения реальных объектов, процессов или систем?
 - а) реальные физические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах
 - б) реальные математические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах
 - в) реальные физические линейные процессы, протекающие в реальных объектах
 - г) реальные математические линейные процессы, протекающие в реальных объектах
- 9. Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?
 - а) только для корректировки математической модели
 - б) только для решения вопроса о применимости построенной математической модели
 - в) для корректировки математической модели или для решения вопроса о применимости построенной математической модели
 - г) нет правильного ответа
- 10. Что происходит с результатами исследований на ЭВМ при проверке адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?
 - а) сравниваются с результатами эксперимента на опытном натурном образце
 - б) принимаются в качестве итоговых результатов
 - в) не принимаются во внимание
 - г) нет правильного ответа

Эталон ответов

I вариант.	II вариант.
------------	-------------

1 — а	1 — а
2 — а	2 — а
3 — б	3 — б
4 — в	4 — а
5 — б	5 — в
6 — а	6 — в
7 — г	7 — а
8 — в	8 — а
9 — а	9 — в
10 — в	10 — а

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из заданий начисляется 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы баллы не начисляются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
70 - 89	4	хорошо
55 - 79	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

Раздел Математическое программирование в логистике/Тема Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование.

ЗАДАНИЕ № 3 (теоретическое)

Вариант I

Текст задания: Правильно ответить на вопросы

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

- Первым шагом алгоритма метода потенциалов является:
 - нахождение первого псевдоплана
 - нахождение первого условно-оптимального плана
 - нахождение первого опорного плана
 - нахождение первого базисного решения
- Теория динамического программирования используется:
 - для решения задач оптимизации без ограничений
 - для решения задач управления многошаговыми процессами
 - для решения задач нелинейного программирования
 - для решения задач линейного программирования
- При решении задачи динамического программирования строятся:
 - рекуррентные функциональные уравнения Беллмана
 - функции Лагранжа

- в) штрафные функции
 - г) сечения Гомори
4. Задачей дискретного линейного программирования называется
- а) Задача линейного программирования без условий неотрицательности переменных;
 - б) Задача линейного программирования с дополнительным условием целочисленности некоторых переменных;
 - в) Задача линейного программирования без ограничений типа равенств;
 - г) Задача линейного программирования без ограничений типа неравенств
5. Метод Ньютона является численным методом нелинейной оптимизации:
- а) 0-го порядка;
 - б) 1-го порядка;
 - в) 2-го порядка;
 - г) 3-го порядка.
6. Метод конфигураций является численным методом нелинейной оптимизации:
- а) 0-го порядка;
 - б) 1-го порядка;
 - в) 2-го порядка;
 - г) 3-го порядка.
7. Метод покоординатного спуска является численным методом нелинейной оптимизации:
- а) 0-го порядка;
 - б) 1-го порядка;
 - в) 2-го порядка;
 - г) 3-го порядка.
8. Градиентный метод является численным методом нелинейной оптимизации:
- а) 0-го порядка;
 - б) 1-го порядка;
 - в) 2-го порядка;
 - г) 3-го порядка.
9. Для применения численных методом нелинейной оптимизации 0-го порядка необходима:
- а) непрерывность целевой функции;
 - б) выпуклость целевой функции;
 - в) непрерывная дифференцируемость целевой функции;
 - г) интегрируемость целевой функции.
10. Для применения численных методом нелинейной оптимизации 1-го порядка необходима:
- а) непрерывность целевой функции;
 - б) выпуклость целевой функции;
 - в) непрерывная дифференцируемость целевой функции;
 - г) интегрируемость целевой функции.

Вариант II

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Для решения задачи динамического программирования используется:
 - а) принцип оптимальности Беллмана
 - б) принцип максимума Понтрягина
 - в) принцип симметрии
 - г) принцип максимума правдоподобия
2. К задачам динамического программирования относится:

- а) задача планирования замены оборудования
- б) задача о рационе
- в) транспортная задача линейного программирования
- г) задача о назначениях

3. В методе динамического программирования под управлением понимается

а) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;

б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;

в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса

г) совокупность решений, принимаемых на предпоследнем этапе процесса

4. Для применения численных методом нелинейной оптимизации 2-го порядка необходима:

а) непрерывность целевой функции;

б) выпуклость целевой функции;

в) непрерывная дифференцируемость целевой функции;

г) непрерывность вторых производных целевой функции.

5. Метод штрафных функций используется при решении задач нелинейной оптимизации для того, чтобы

а) свести задачу нелинейного программирования к задаче линейного программирования;

б) свести задачу с невыпуклой целевой функцией к задаче выпуклого программирования;

в) свести задачу с ограничениями к задаче без ограничений;

г) свести задачу нелинейного программирования к задаче сепарабельного программирования;

6. Использование внешних штрафных функций при решении задач нелинейной оптимизации может привести к одному из следующих последствий:

а) появление новых ограничений;

б) получение дополнительных локальных экстремумов;

в) незначительное нарушение исходных ограничений;

г) невозможность нахождения оптимального плана на границе области планов.

7. Использование внутренних штрафных функций при решении задач нелинейной оптимизации может привести к одному из следующих последствий:

а) появление новых ограничений;

б) получение дополнительных локальных экстремумов;

в) незначительное нарушение исходных ограничений;

г) невозможность нахождения оптимального плана на границе области планов.

8. Задание большого штрафного коэффициента в методе внутренних штрафных функций при решении задач нелинейной оптимизации может привести к одному из следующих последствий:

а) появление новых ограничений;

б) получение дополнительных локальных экстремумов;

в) увеличение размерности задачи;

г) увеличение погрешности решения.

9. Используемый для решения задач нелинейной оптимизации метод возможных направлений предполагает поиск возможного направления из решения задачи:

а) Линейного программирования;

б) Дробно-линейного программирования;

в) Квадратичного программирования;

г) Сепарабельного программирования.

10. Теория динамического программирования используется:

а) для решения задач оптимизации без ограничений;

б) для решения задач управления многошаговыми процессами;

в) для решения задач нелинейного программирования;

г) для решения задач линейного программирования.

Эталон ответов

I вариант.	II вариант.
1 — в	1 — а
2 — б	2 — а
3 — а	3 — а
4 — б	4 — г
5 — в	5 — в
6 — а	6 — в
7 — б	7 — г
8 — б	8 — г
9 — а	9 — а
10 — в	10 — б

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из заданий начисляется 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы баллы не начисляются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
70 - 89	4	хорошо
55 - 79	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

Раздел 3. Методы моделирования логистических систем/Тема Графовые методы и модели организации и планировании в логистике.

ЗАДАНИЕ № 4 (практического характера)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания - кабинет Анализа логистической деятельности
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.
3. Вы можете воспользоваться бумагой, ручкой, справочниками, компьютерами с интернетом (<https://studfile.net/preview/5597685/page:6/> и другими ресурсами)

Текст задания: Кратко сформулировать правила построения графов и сетевых моделей.

Раздел 3. Методы моделирования логистических систем/Тема Марковские случайные процессы.

ЗАДАНИЕ № 5 (теоретическое)

Вариант I

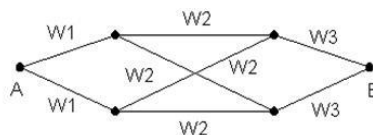
Текст задания: Правильно ответить на вопросы

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий,

указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один или несколько правильных ответов.

1. Предельные вероятности эргодической цепи Маркова называют вероятностями состояния _____, имея в виду, что зависимость от начального распределения вероятностей полностью

- а) отсутствует
- б) периодичности
- в) равновесия
- г) рекуррентности
- д) неопределенности



2. На рисунке представлен _____ граф

- а) мостиковый
- б) параллельно-последовательный
- в) последовательный
- г) параллельный

3. Что такое логистическая функция?

а) самостоятельная часть логистического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и/или с помощью одного технического устройства; обособленная совокупность действий, направленных на преобразование материального и/или информационного потоков. К ЛО с МП относят расфасовку, погрузку, транспортировку, разгрузку, распаковку, комплектацию, сортировку, складирование, упаковку и др

б) это укрупненная группа логистических операций, однородных с точки зрения цели этих операций и заметно отличающихся от другой совокупности операций

4. Классификация по целевому назначению включает в себя модели

- а) теоретико-аналитические, прикладные
- б) макроэкономические, микроэкономические
- в) балансовые, трендовые
- г) все ответы верны

5. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- а) анализ
- б) модель
- в) объект
- г) субъект

Вариант II

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один или несколько правильных ответов.

1. Метод _____ состоит в том, что вероятность блокировки пути между любыми вершинами графа может быть рассчитана как вероятность совместного занятия всех соединяющих эти вершины звеньев в предположении, что вероятности занятия каждого из звеньев независимы

- а) Берке
- б) Энгсета
- в) Джексона
- г) Ли

2. Два случайных процесса ____, если усреднение по множеству пар реализаций этих процессов приводит к тому же результату, что и усреднение по времени, произведенное над одной-единственной парой реализаций случайных процессов
- а) стационарно связаны
 - б) когерентны
 - в) совместно эргодичны
 - г) однородны
3. Автоматизация процесса управления не включает в себя
- A. этап анализа
 - B. этап планирования и разработки
 - C. этап управления ходом разработки
 - D. нет правильного ответа
4. Где впервые были предложены сетевые модели?
- а) США
 - б) СССР
 - в) Англии
 - г) Германии
5. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
- а) аналитическая
 - б) физическая
 - в) типовая
 - г) математическая

Эталон ответов

I вариант.	II вариант.
1 — а	1 — г
2 — б	2 — в
3 — б	3 — а
4 — а	4 — а
5 — а	5 — б

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из заданий начисляется 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы баллы не начисляются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 – 100	5	отлично
70 – 89	4	хорошо
55 – 79	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

ЗАДАНИЕ № 6 (практического характера)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания - кабинет Анализа логистической деятельности
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

3. Вы можете воспользоваться бумагой, ручкой, справочниками, компьютерами с интернетом (https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/obyazatelstva_v_buhgalterskom_uchete_eto/ и другими ресурсами)

Текст задания: Нарисуйте пример размеченного графа непрерывной цепи Маркова и охарактеризуйте его.

Раздел 3. Методы моделирования логистических систем/ Тема Теория массового обслуживания в логистике

ЗАДАНИЕ № 7 (теоретическое)

Вариант I

Текст задания: Правильно ответить на вопросы

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Что такое системы массового обслуживания
 - а) это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания
 - б) это совокупность математических выражений, описывающих входящий поток требований, процесс обслуживания и их взаимосвязь
 - в) это такие системы, в которые в определенные моменты времени поступают заявки на обслуживание
 - г) нет правильного ответа
2. По наличию очередей системы массового обслуживания делятся на
 - а) простые, сложные
 - б) открытые, замкнутые
 - в) ограниченные СМО, неограниченные СМО
 - г) СМО с отказами, СМО с очередью
3. По источнику требований СМО делятся на
 - а) простые, сложные
 - б) открытые, замкнутые
 - в) ограниченные СМО, неограниченные СМО
 - г) СМО с отказами, СМО с очередью
4. Как называется объект, порождающий заявки в СМО
 - а) очередь
 - б) диспетчер
 - в) генератор заявок
 - г) узел обслуживания
5. Из чего состоит узел обслуживания в СМО
 - а) из диспетчера и генератора заявок
 - б) из конечного числа каналов
 - в) из очереди и диспетчера
 - г) нет правильного ответа
6. Как называется принцип, в соответствии с которым поступающие на вход обслуживающей системы требования подключаются из очереди к процедуре обслуживания
 - а) дисциплина очереди
 - б) механизм обслуживания

в) процедура обслуживания

г) конфигурация очереди

7. Принцип оптимальности Беллмана состоит в том, что

а) каковы бы ни были начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придёт система в конце данного шага

б) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на каждом шаге процесса

в) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на последнем шаге процесса

г) нет правильного ответа

8. ____ модели показывают соотношение между различными количественными характеристиками и могут предсказывать, как будут изменяться одни величины при изменении других

а) Физические

б) Графические

в) Структурные

г) Математические

9. Выберите основные элементы, из которых состоит одноканальная система массового обслуживания с ожиданием и конечной длинной очереди:

а) входной поток заявок, очередь, поток отказов, узел (канал) обслуживания, поток обслуженных заявок

б) входной поток заявок, поток отказов, несколько узлов (каналов) обслуживания, поток обслуженных заявок

в) входной поток заявок, очередь, узел обслуживания, поток обслуженных заявок

г) входной поток заявок, поток отказов, узел обслуживания, поток обслуженных заявок

10. Выберите основные элементы, из которых состоит одноканальная система массового обслуживания с отказами:

а) входной поток заявок, очередь, поток отказов, узел (канал) обслуживания, поток обслуженных заявок

б) входной поток заявок, поток отказов, несколько узлов (каналов) обслуживания, поток обслуженных заявок

в) входной поток заявок, очередь, узел обслуживания, поток обслуженных заявок

г) входной поток заявок, поток отказов, узел обслуживания, поток обслуженных заявок

Вариант II

Инструкция: Тест состоит из 10 заданий. Прежде, чем приступить к его выполнению, подумайте, в чем заключается смысл задания. Вспомните значения терминов, понятий, указанных в вопросе. Выполняя задания, необходимо выбрать один правильный ответ.

1. Как называется дисциплина очереди, определяемая следующим правилом: «первым пришел – первый обслуживается»

а) LIFO

б) GIFO

в) FIFO

г) нет правильно ответа

2. Как называется дисциплина очереди, определяемая следующим правилом: "пришел последним – обслуживается первым"

а) LIFO

б) GIFO

в) FIFO

г) нет правильно ответа

3. Задача о замене оборудования является задачей
- нелинейного программирования
 - динамического программирования
 - линейного программирования
 - целочисленного программирования
4. В процессе динамического программирования раньше всех планируется
- первый шаг
 - последний шаг
 - как сказано в условии задачи
 - предпоследний шаг
5. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется
- задача коммивояжера
 - задача о составлении плана производства
 - задача о назначении
 - задача о рюкзаке
6. Метод минимального элемента — это
- один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
 - один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
 - один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
 - один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы
7. Метод потенциалов — это
- один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
 - один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
 - один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
 - один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
8. Метод северо-западного угла это
- один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
 - один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
 - один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
 - один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи
9. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться
- с учетом последствий в будущем
 - с учетом предшествующих шагов
 - наилучшим для данного шага
 - лучше, чем предыдущее

10. Метод динамического программирования применяется для решения
- а) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов
 - б) многошаговых задач
 - в) только задач линейного программирования
 - г) задач макроэкономики

Эталон ответов

I вариант.	II вариант.
1 — а	1 — в
2 — г	2 — а
3 — б	3 — б
4 — в	4 — б
5 — б	5 — б
6 — а	6 — в
7 — а	7 — а
8 — б	8 — г
9 — в	9 — а
10 — г	10 — б

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из заданий начисляется 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы баллы не начисляются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
70 - 89	4	хорошо
55 – 79	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

ЗАДАНИЕ 8

Практические занятия

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Математическое программирование в логистике

Название практической работы: Решение задач линейного программирования графическим методом.

Ведущая дидактическая цель: Формирование практических учебных умений по решению задач линейного программирования графическим методом.

Формируемые ОК: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.

Учебные материалы: конспект, тетрадь для практических работ, бланки, компьютер с установленным лицензионным ПО, интернет.

Содержание работы: Решение задач линейного программирования графическим методом.

Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом:

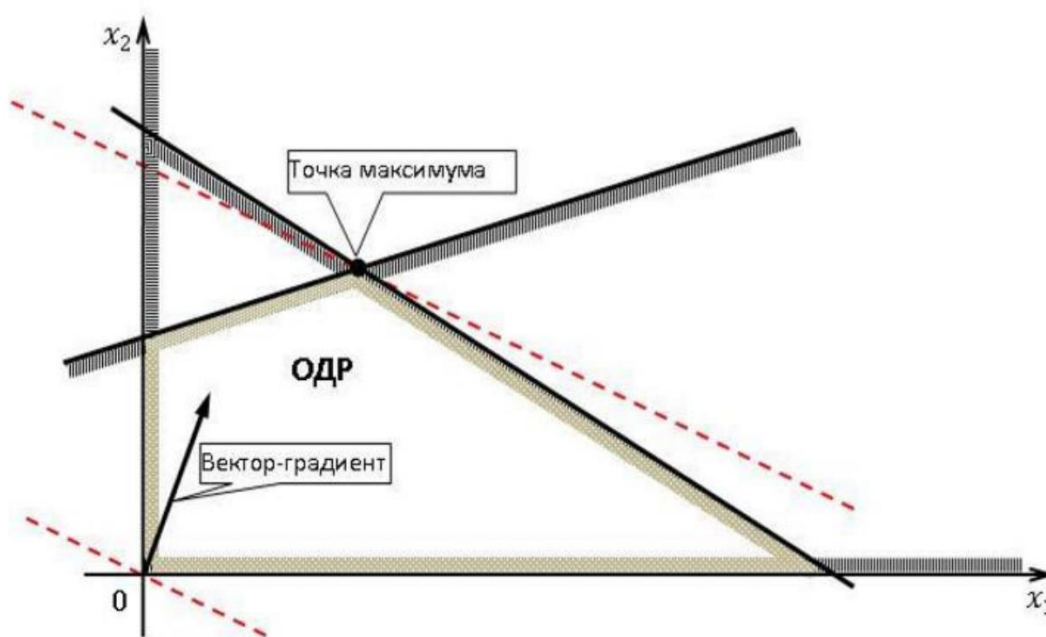
1. Находим область допустимых решений системы ограничений задачи. Для этого каждое из неравенств системы заменяем равенством и строим соответствующие этим равенствам граничные прямые. Каждая из построенных прямых делит плоскость на две полуплоскости. Чтобы графически определить, по какую сторону от граничной прямой располагается полуплоскость, содержащая решения, удовлетворяющие рассматриваемому неравенству, достаточно проверить одну какую-либо точку, не лежащую на прямой (например $(0,0)$). Если при подстановке ее координат в левую часть неравенства оно выполняется, то надо заштриховать полуплоскость, содержащую данную точку. Если же неравенство не выполняется, надо заштриховать полуплоскость, не содержащую данную точку. Отмечаем общую область для всех неравенств. Таким образом, получим область допустимых решений рассматриваемой задачи ЛП.

2. Формируем графическое изображение целевой функции. Приравняем целевую функцию к постоянной величине L : $L = c_1 x_1 + c_2 x_2$. Это уравнение при фиксированном значении L определяет прямую, а при изменении L семейство параллельных прямых, каждая из которых называется линией уровня. Проводим линию уровня L_0 .

3. Определяем направление возрастания целевой функции (вектор C). Для определения направления максимального возрастания значения целевой функции строим вектор-градиент целевой функции, который начинается в точке $(0,0)$, заканчивается в точке (c_1, c_2) . Если линия уровня и вектор-градиент построены верно, то они будут перпендикулярны.

4. Находим оптимальное решение задачи ЛП. Линию уровня перемещаем по направлению вектора C для задач на максимум и в направлении, противоположном C , для задач на минимум. Перемещение линии уровня производится до тех пор, пока у нее окажется только одна общая точка с областью допустимых решений (ОДР). Эта точка определяет единственное решение задачи ЛП и будет точкой экстремума. Если окажется, что линия уровня параллельна одной из сторон ОДР, то задача ЛП будет иметь бесчисленное множество решений. Если ОДР представляет неограниченную область, то целевая функция может быть неограниченна. Задача ЛП может быть неразрешима, когда определяющие ее ограничения окажутся противоречивыми.

5. Находим координаты точки экстремума и значение целевой функции в этой точке. Для вычисления координат оптимальной точки решим систему уравнений прямых, на пересечении которых находится эта точка. Подставляя найденный результат в целевую функцию, получим искомое оптимальное значение целевой функции.



Характер выполнения работы: Частично-поисковый

Форма организации занятия: Комбинированный, практикум

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

На чем основан графический метод решения задачи линейного программирования?
 Какие задачи линейного программирования можно решать графическим методом?
 Каким может быть многоугольник решений?
 Что геометрически означает каждое неравенство в системе ограничений?

Задания для практического занятия:

Для доставки некой продукции I-го и II-го видов можно задействовать два вида транспорта: железнодорожный и автомобильный. Стоимость для каждого вида доставки, запасы ресурсов, затраты труда, а также прибыль от одной перевозки каждого вида, заданы в следующей таблице:

Вид транспорта	Стоимость перевозки продукции I вида, за единицу	Стоимость перевозки продукции II вида, за единицу	Количество единиц за один рейс.
Автомобильный	1	3	24
Железнодорожный	4	1	24
Затраты труда	3	2	Запас ресурса - 23
Прибыль	200	300	

Требуется, решив задачу графическим методом, найти план выпуска продукции, позволяющий получить наибольшую прибыль.

Вопросы и задания для закрепления:

Из каких элементов состоит задача линейного программирования?
 Поясните экономическое содержание переменных, целевой функции и ограничений в модели линейного программирования.
 Что такое план в задаче линейного программирования?

Список рекомендуемой литературы:

Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем : учебник для среднего профессионального образования / А. Э. Горев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13578-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471089>
 Катаргин, Н. В. Анализ и моделирование логистических систем / Н. В. Катаргин, О. Н. Ларин, Ф. Д. Венде. — 2-е стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8672-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179155>

Критерии оценки: Правильное выполнение всех заданий или наличие одной-двух негрубых ошибок – оценка 5 (отлично), выполнение $\frac{3}{4}$ заданий и более – оценка 4 (хорошо), выполнение более половины заданий – оценка 3 (удовлетворительно).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема: Графовые методы и модели организации и планирования в логистике.

Название практической работы: Оптимизация логистических систем графовыми методами.

Ведущая дидактическая цель: Формирование практических учебных умений по оптимизации логистических систем графовыми методами.

Формируемые ОК/умения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.

Формируемые ПК (элементы ПК): ПК.4.1, ПК.4.3.

Учебные материалы: конспект, тетрадь для практических работ, бланки, компьютер с установленным лицензионным ПО, интернет.

Содержание работы:

В настоящее время теория графов обладает достаточно развитым специфическим аппаратом. Методы теории графов находят широкое применение в экономике, в частности, в виде системы сетевого планирования и управления. При помощи сетевого планирования и управления достигается рациональное использование материальных ресурсов, осуществляется надежное и ритмичное материально-техническое обеспечение.

При разработке схем маршрутов и их оптимизации применяют математический аппарат теории графов. Главная задача при этом заключается в построении графа логистической организации маршрута.

Граф - это определенным образом организованная множество его вершин и ребер. Последние являются составляющими графу, что делают его связным. Если предоставить им определенные значения, то граф называется метризованим. **Характер выполнения работы:** Поисковый

Форма организации занятия: Комбинированный, практикум

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

Что называется степенью вершины Графа?

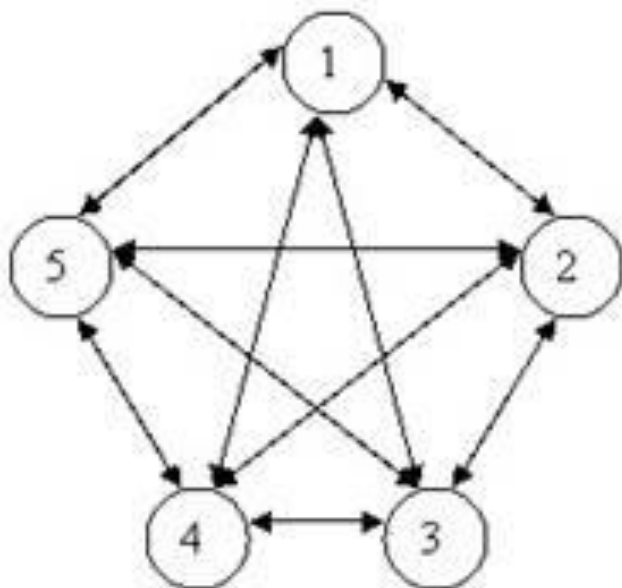
Альтернативное название Графа?

Что такое "полный" Граф?

Задания для практического занятия:

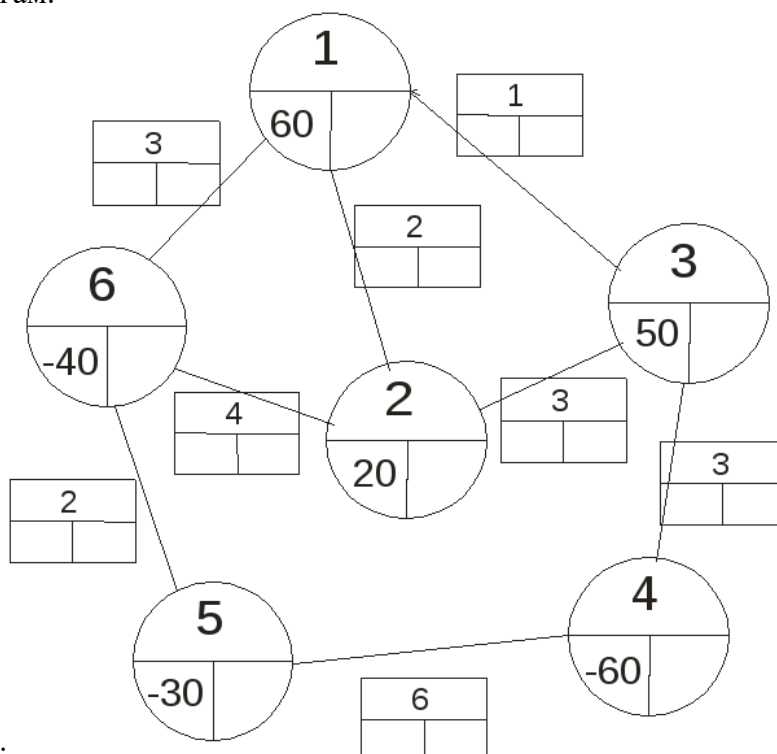
Задание 1. Пусть имеются 5 пунктов, соединенных между собой дорогами так, что из любого пункта можно проехать в любой другой пункт. Известно время перевозки из пункта i в пункт j (в таблице ниже). Требуется найти такой маршрут, начинающийся в данном пункте, проходящий через все пункты и заканчивающийся в пункте выезда, чтобы его продолжительность была наименьшей.

Из пункта j	В пункт j				
	1	2	3	4	5
1	0	10	25	25	10
2	1	0	10	15	2
3	8	9	0	20	10
4	14	10	24	0	15
5	10	8	25	27	0



Найдите такой маршрут, начинающийся пункте 1, проходящий через все пункты и заканчивающийся в пункте выезда, чтобы его продолжительность была наименьшей.

Задание 2. Имеется несколько пунктов (поставщиков), где находятся запасы некоторого груза. Имеется также несколько пунктов (потребителей), куда требуется доставить этот груз. Запасы груза у поставщиков равны потребностям потребителей. Имеется также сеть дорог между пунктами. Для каждой дороги известна цена перевозки единицы груза. Требуется составить план перевозок таким образом, чтобы груз был доставлен от поставщиков потребителям с минимальными затратами с использованием графа, где вершины соответствуют пунктам, а ребра – дорогам.



Данные для решения:

Вопросы и задания для закрепления:

Какие пути существуют в Графе?

Чему равна сумма степеней Графа?

Как составить Граф решений для одного из транспортных средств?

Список рекомендуемой литературы:

Методы оптимизации. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12490-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475317>

Панов, С. А. Моделирование логистических систем : учебное пособие / С. А. Панов. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2018. — 205 с. — ISBN 978-5-89847-541-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154497>

Критерии оценки: Правильное выполнение всех заданий или наличие одной-двух негрубых ошибок – оценка 5 (отлично), выполнение $\frac{3}{4}$ заданий и более – оценка 4 (хорошо), выполнение более половины заданий – оценка 3 (удовлетворительно).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема: Теория массового обслуживания в логистике

Название практической работы: Решение задач массового обслуживания.

Ведущая дидактическая цель: Формирование практических учебных умений по решению задач массового обслуживания в логистике.

Формируемые ОК/умения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05

Формируемые ПК (элементы ПК): ПК.4.1, ПК.4.3.

Учебные материалы: конспект, тетрадь для практических работ, бланки, компьютер с установленным лицензионным ПО, интернет.

Содержание работы:

Системами массового обслуживания называют такие системы, в которых в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание. При этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания.

С позиции моделирования процесса массового обслуживания ситуации, когда образуются очереди заявок (требований) на обслуживание, возникают следующим образом. Поступив в обслуживающую систему, требование присоединяется к очереди других (ранее поступивших) требований. Канал обслуживания выбирает требование из находящихся в очереди, с тем, чтобы приступить к его обслуживанию. После завершения процедуры обслуживания очередного требования канал обслуживания приступает к обслуживанию следующего требования, если таковое имеется в блоке ожидания.

Примерами систем массового обслуживания могут служить:

1. посты технического обслуживания автомобилей;
2. посты ремонта автомобилей;
3. персональные компьютеры, обслуживающие поступающие заявки или требования на решение тех или иных задач;
4. станции технического обслуживания автомобилей;
5. аудиторские фирмы;
6. отделы налоговых инспекций, занимающиеся приемкой и проверкой текущей отчетности предприятий;
7. телефонные станции и т.д.

Основными компонентами системы массового обслуживания любого вида являются:

- входной поток поступающих требований или заявок на обслуживание;
- дисциплина очереди;
- механизм обслуживания.

Главной целью систем массового обслуживания в логистике является оценка возможного развития функционирования процессов. Особенно часто элементы систем массового обслуживания встречаются на транспорте (например, процедура оформления товаросопроводительных документов), в складской деятельности (система обслуживания клиентов), на розничном торговом предприятии (работа контрольно-кассовых терминалов).

В логистике в основном рассматривается простейший или пуассоновский поток заявок. Этот поток обладает следующими знаками:

1. Стационарность-вероятность появления того или иного числа заявок на отрезке времени t зависит только от длины этого отрезка и не зависит от того, где именно располагается этот участок на оси времени;
2. Ординарность - в каждый момент времени в систему приходит только одна заявка;
3. Отсутствие последствия-все заявки приходят в систему независимо друг от друга.

Характер выполнения работы: Частично-поисковый

Форма организации занятия: Комбинированный, практикум

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

Какие задачи могут быть решены с помощью теории массового обслуживания?

Железнодорожная станция принимает на 5 путей пассажирские поезда и электрички, которые пребывают по расписанию каждые 15 минут на каждый из них и отбывают после обслуживания также по расписанию через 12 минут. Определите тип системы.

Что является главной целью систем массового обслуживания в логистике?

Задания для практического занятия:

Задание 1. В одноканальную СМО с отказами поступает простейший поток с интенсивностью $\lambda=0,5$ заявки в минуту. Время обслуживания заявки имеет показательное распределение с $t=1,5$ мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

Задание 2. На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок интенсивностью $\lambda=4$ машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин, в очереди может находиться не более пяти автомобилей. Определите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся время.

Задание 3. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью $\lambda=2$ состава в час. Среднее время, в течение которого горка обслуживает состав, равно 0,4 ч. Составы, прибывающие в момент, когда занята, становятся в очередь и ожидают в парке прибытия, где имеются три запасных пути, на каждом из которых может ожидать один состав. Состав, прибывший в момент, когда все три запасных пути в парке прибытия заняты, становятся в очередь на внешний путь. Все потоки событий простейшие. Определите характеристики СМО в условиях стационарного режима работы.

Задание 4. Имеется двухканальная простейшая СМО с отказами. На ее вход поступает поток заявок с интенсивностью $\lambda=3$ заявки в час. Среднее время обслуживания одной заявки $t=0,5$ ч. Каждая обслуженная заявка приносит доход 5 д.е./ч. Содержание канала обходится в 3 д.е./ч. Решите, выгодно ли в экономическом отношении увеличить число каналов СМО до трех.

Вопросы и задания для закрепления:

Как называется система, в которой обслуженная заявка через некоторое время опять требует обслуживания?

В чем заключается свойство ординарности?

Что является условием работоспособности простейшей СМО?

Список рекомендуемой литературы:

Катаргин, Н. В. Анализ и моделирование логистических систем / Н. В. Катаргин, О. Н. Ларин, Ф. Д. Венде. — 2-е стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8672-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179155>

Панов, С. А. Моделирование логистических систем : учебное пособие / С. А. Панов. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. — 205 с. — ISBN 978-5-89847-541-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154497>

Критерии оценки: Правильное выполнение всех заданий или наличие одной-двух негрубых ошибок – оценка 5 (отлично), выполнение $\frac{3}{4}$ заданий и более – оценка 4 (хорошо), выполнение более половины заданий – оценка 3 (удовлетворительно).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема: Теория массового обслуживания в логистике

Название практической работы: Моделирование логистических систем с использованием теории массового обслуживания.

Ведущая дидактическая цель: Формирование практических учебных умений по моделированию логистических систем с использованием теории массового обслуживания.

Формируемые ОК/умения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.

Формируемые ПК (элементы ПК): ПК.4.1, ПК.4.3.

Учебные материалы: конспект, тетрадь для практических работ, бланки, компьютер с установленным лицензионным ПО, интернет.

Содержание работы:

Наличие случайности, как характеристики логистического процесса, который имеет тенденцию к неограниченному возобновлению в форме экономического потока, предполагает использование аппарата теории массового обслуживания, в частности, для обоснования величины запасов в логистическом звене - инструмента преодоления последствий событий случайного характера.

Моделирование логистических звеньев в производстве с привлечением теории массового обслуживания строится на определенных принципах, позволяющих обеспечить высокую

степень адекватности модели изучаемой системе и продуктивное ее использование в промышленной логистике. Выделяются следующие основные принципы моделирования:

- изоморфизм - требование отражения в модели основных, существенных свойств объекта моделирования, т.е. создание такой мысленно представляемой или материально реализованной системы, которая способна замещать объект исследования, представляя тем самым новую информацию об этом объекте;

- динамизм. Этот принцип предусматривает систематический анализ модели, накопление новых данных об изучаемых явлениях и модернизацию модели в соответствии с выявленными закономерностями, требованиями практического ее использования;

- унификация, которая выражается в возможности изучения достаточно широкого круга объектов за счет отражения в модели объективно-необходимых, присущих достаточно большому классу закономерностей функционирования изучаемых объектов. Кроме того, принцип унификации должен обеспечивать возможность использования данной модели при рассмотрении более масштабных объектов, т.е. возможность построения на базе существующей модели превосходящих по уровню сложности данную (в определенном смысле можно говорить уже о принципе модульности);

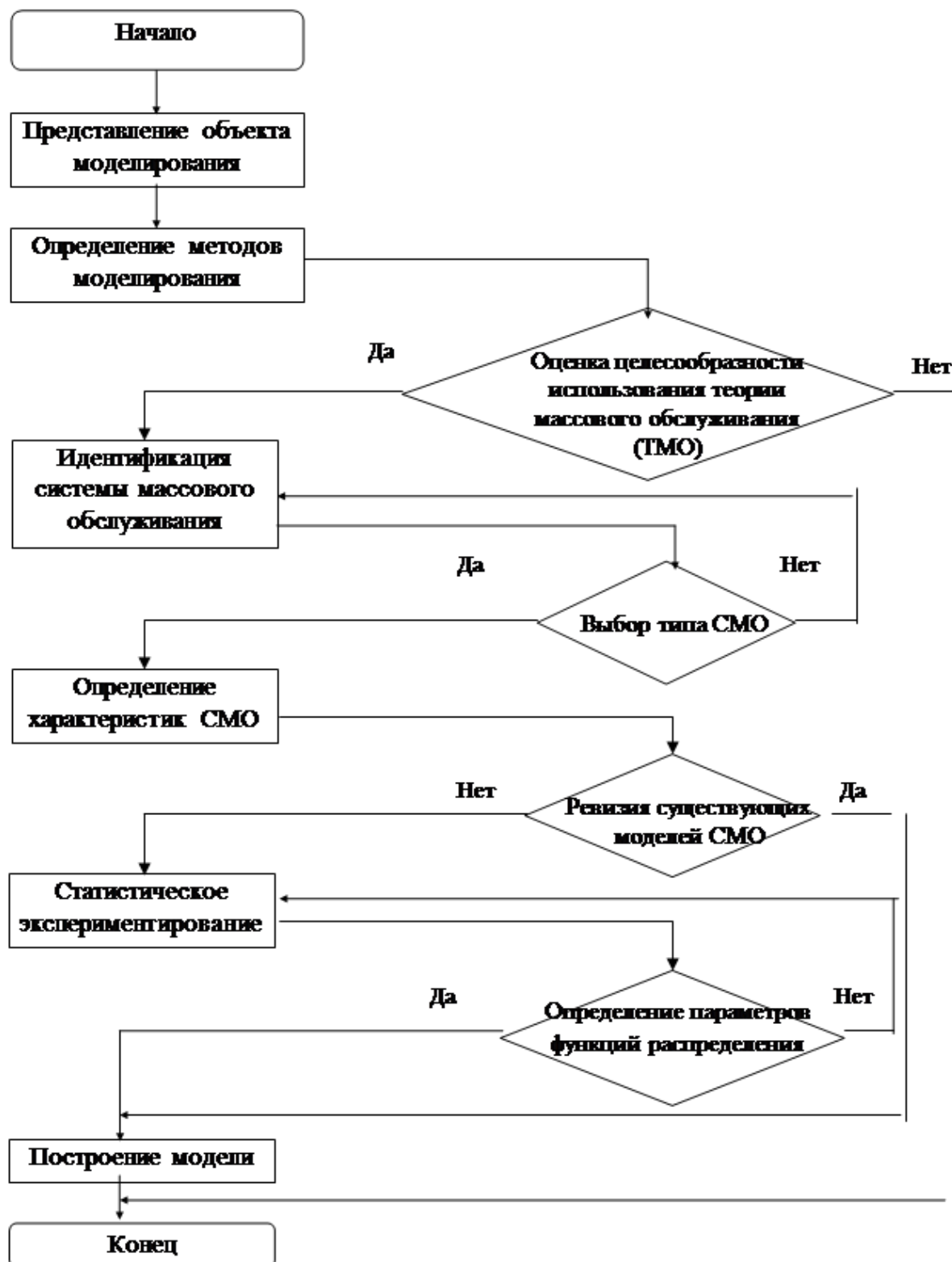
- операционизм, который состоит в создании благоприятного интерфейса для пользователей данной модели. Здесь должно быть определено стремление к использованию более простых и доступных средств выражения закономерностей и состояний объекта моделирования, естественно, без ущерба познавательной и исследовательской задаче;

- технологичность. Данный принцип характеризует модель с точки зрения возможности ее эксплуатации с помощью средств ЭВТ. Адекватность математического аппарата, используемого в модели, формальным языкам программирования и их совместная адаптация определяют степень пригодности модели не только в исследовательском плане, но и в практической реализации;

- эффективность, т.е. моделирование организационно-экономических процессов наряду с решением научно-теоретических проблем, должно удовлетворять требованию минимизации затрат. Иными словами, в соответствии с принципом эффективности модель не состоится, если трудовые, материальные, информационные расходы на ее построение превысят ожидаемый положительный социально-экономический эффект ее использования.

Логика и последовательность моделирования систем массового обслуживания (СМО) требуют поэтапного исследования показателей системы, для проверки соответствия системы назначению, изучения ее поведения в заданной среде, раскрытия возможных аварийных ситуаций, оптимизации ее структуры и основных параметров. Проводимое в соответствии с основными принципами моделирование системы массового обслуживания должно быть представлено в виде целенаправленного процесса поэтапного приближения к результату - модели СМО.

Содержательное наполнение представленной схемы заключается в описании основных этапов построения модели СМО.



Характер выполнения работы: Частично-поисковый

Форма организации занятия: Комбинированный, практикум

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

Приведите примеры систем массового обслуживания в логистических системах

Каковы основные компоненты моделей массового обслуживания?

Приведите примеры различных потоков событий в логистических системах

Задания для практического занятия:

Задание 1. Отгрузка производится с 4 погрузочных площадок. Груз со склада выдается в 8 до 20 часов ежедневно. В день обслуживается 24 автомашины, среднее время обслуживания-погрузки 30 минут. Определить характеристики обслуживания.

Задание 2. На станцию технического обслуживания автомобилей каждые два часа подъезжает в среднем одна машина. Станция имеет шесть постов обслуживания. Очередь автомобилей, ожидающих обслуживания, не ограничена. Среднее время обслуживания одной машины – 2 ч. Все потоки в системе простейшие. Определите характеристики станции технического обслуживания автомобилей.

Задание 3. Рассматривается работа АЗС, на которой имеются три заправочных колонки. Заправка одной машины длится в среднем 3 мин. В среднем на АЗС каждую минуту прибывает машина, нуждающаяся в заправке бензина. Число мест в очереди не ограничено. Все машины, вставшие в очередь на заправку, ждут своей очереди. Все потоки в системе простейшие. Определите вероятностные характеристики работы АЗС в стационарном режиме.

Вопросы и задания для закрепления:

Приведите примеры простейших систем массового обслуживания.

Охарактеризуйте их.

Классификация систем массового обслуживания.

Список рекомендуемой литературы:

Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем : учебник для среднего профессионального образования / А. Э. Горев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13578-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471089>

Методы оптимизации. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12490-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475317>

Критерии оценки: Правильное выполнение всех заданий или наличие одной-двух негрубых ошибок – оценка 5 (отлично), выполнение $\frac{3}{4}$ заданий и более – оценка 4 (хорошо), выполнение более половины заданий – оценка 3 (удовлетворительно).

ЗАДАНИЕ 9

Контрольная работа

Вариант 1.

Инструкция: Контрольная работа состоит из 2 разделов: в первом нужно письменно ответить на 2 теоретических вопроса, во втором решить задачу с использованием ПК с установленным программным обеспечением: MS Office Excel. Прежде чем приступить к выполнению задания, обратите внимание на формулировку каждого вопроса. Вспомните значение терминов, понятий, указанных в вопросе.

Раздел 1. Письменно ответьте на вопросы:

1. Математические модели операций.
2. Применение Теории Графов в логистике.

Раздел 2. Задача.

Решить задачу линейного программирования с помощью MS Excel:

Транспортное предприятие планирует организовать доставку четырех видов товара, используя при этом только два вида ресурсов: рабочее время водителей в количестве 840 ч и площадь торгового зала 180 м². При этом известны плановые нормативы затрат этих ресурсов в расчете на единицу товаров и прибыль от их продажи:

Показатели	Товар				Общее количество ресурсов
	A	B	C	D	
Расход рабочего времени на единицу товара, ч	0,6	0,8	0,6	0,4	840
Использование площади торгового зала на единицу товара, м ²	0,1	0,2	0,4	0,1	180
Прибыль от продажи единицы товара, р.	5	8	7	9	

Требуется определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую торговому предприятию максимальную прибыль.

Вариант 2.

Раздел 1. Письменно ответьте на вопросы:

1. Транспортные модели линейного программирования.
2. Задачи теории массового обслуживания в логистике.

Раздел 2. Задача.

Для поддержания нормальной жизнедеятельности человеку ежедневно необходимо потреблять не менее 118 г белков, 56 г жиров, 500 г углеводов, 8 г минеральных солей. Количество питательных веществ, содержащихся в 1 кг каждого вида потребляемых продуктов, а также цена 1 кг каждого из этих продуктов.

Питательные вещества	Содержание, г, питательных веществ в 1 кг продуктов						
	Мясо	Рыба	Молоко	Масло	Сыр	Крупа	Картофель
Белки	180	190	30	10	260	130	21
Жиры	20	3	40	865	310	30	2
Углеводы	–	–	50	6	20	650	200
Минеральные соли	9	10	7	12	60	20	10
Цена 1 кг продуктов, р.	1,8	1,0	0,28	3,4	2,9	0,5	0,1

Составить дневной рацион, содержащий не менее минимальной суточной нормы потребности человека в необходимых питательных веществах при минимальной общей стоимости потребляемых продуктов.

Эталон ответов

Вариант 1.

Вопросы:

1. Для применения количественных методов исследования в любой области всегда требуется какая-то математическая модель. При построении модели реальное явление (в нашем случае – операция) неизбежно упрощается, схематизируется, и эта схема описывается с помощью того или иного математического аппарата.

Математическое программирование – область математики, разрабатывающая теорию и численные методы решения многомерных экстремальных задач с ограничениями, т.е. задач на экстремум функции многих переменных с ограничениями на область изменения этих переменных.

Определение: Функцию, экстремальное значение которой нужно найти в условиях экономических возможностей, называют целевой, показателем эффективности или критерием оптимальности.

Экономические возможности формализуются в виде системы ограничений. Все это составляет математическую модель.

Определение: Математическая модель задачи – это отражение оригинала в виде функций, уравнений, неравенств, цифр и т.д.

2. В настоящее время – основная задача логистики, это линейная транспортная задача нахождения способов и путей наиболее оптимальной и быстрой доставки грузов, товаров, пассажиров и т.п. к пунктам назначения.

К началу 20-го века логистика, как наука, получила в арсенал своих научных средств новый математический аппарат – теорию графов. Графом, или точнее: "Изображением графа" – называется конечное множество точек, соединенных, как правило, друг с другом любыми линиями. Данные точки называются вершинами графа или узлами сети, а соединяющие их линии – рёбрами.

Если, точка не соединена ни с одной другой точкой – она называется "висячей".

Степень вершины графа равна количеству линий или ребер, связанных с данной точкой, вершиной, узлом.

С точки зрения решения задачи, связанной с конкретным изображением графа:

Граф непосредственно – это решение поставленной задачи в виде конкретной схемы пути по вершинам и ребрам изображения графа. Каждая задача может иметь одно и более решений, либо не иметь решения.

Эйлеров граф – это такой граф, в котором существует путь по всем его ребрам такой, чтобы каждое ребро было пройдено только один раз.

Гамильтонов путь – путь через все вершины графа наиболее коротким путем.

Пути могут быть замкнутыми, т.е. начинаться и заканчиваться в одной точке, либо разомкнутыми.

Ориентированные графы – граф, имеющий ребра по которым можно перемещаться только в одном направлении.

Неориентированные графы – в котором по всем ребрам можно перемещаться в любую сторону.

Нахождение замкнутого Гамильтонова пути – это фактически и есть главная задача современной логистики.

Задача.

Решение состоит из следующих этапов:

1. Построить математическую модель задачи.
2. Представить ее в табличной форме на листе. Excel.
3. Найти решение задачи средствами надстройки Поиск решения.
4. Вывести отчеты по результатам и устойчивости.

Ответ. Максимальная прибыль 16 200 р. при продаже товаров 0, 0, 0, 1800.

Вариант 2.

Вопросы:

1. Транспортные модели линейного программирования - это варианты решения задачи по определению оптимального плана перевозок грузов из пунктов отправления в пункты назначения с минимальными затратами на перевозки.

Решению экстремальных задач, то есть задач по определению максимальных или минимальных значений на заданном множестве, посвящена специальная математическая дисциплина – линейное программирование. В рамках линейного программирования рассматривают несколько задач специального вида, решение которых имеет четко выраженное практическое значение. Одной из таких задач является транспортная задача.

Суть транспортной задачи сводится к составлению оптимального плана перевозок грузов из пунктов отправления в пункты потребления, с минимальными затратами на перевозки. По теории сложности вычислений транспортная задача относится к классу сложности P, для которого существует «быстрые» алгоритмы решений задач.

Классическую транспортную задачу можно решить симплекс-методом. Этот метод предполагает перебор вершин выпуклого многогранника в многомерном пространстве. Иными словами, строятся базисные решения, на которых монотонно убывает линейная функция, до ситуации выполнения необходимых условий локальной оптимальности.

В силу ряда особенностей транспортные задачи малой размерности могут быть решены проще, чем через применение симплекс-метода.

План перевозок, сформулированный во время решения транспортной задачи, может быть постепенно (итерационно) улучшен. Для этого возможно использование следующих методов:

метод северо-западного угла (диагональный или улучшенный);

метод минимального (наименьшего) элемента;

метод двойного предпочтения;

метод аппроксимации Фогеля;

метод падающего камня

метод потенциалов.

Первые четыре метода направлены на определение опорного плана перевозок. Затем найденный план улучшают путем применения одного из последних двух методов, тем самым, приближая план перевозок к оптимальному.

Транспортная задача еще может быть решена при помощи теории графов. В данном случае рассматривают множество точек, которые соединяются друг с другом множеством линий. В отношении транспортной задачи рассматривается двудольный граф, в котором пункты производства находятся в верхней доле, а пункты потребления — в нижней.

2. Главной целью систем массового обслуживания в логистике является оценка возможного развития функционирования процессов. Моделирование логистических звеньев в производстве с привлечением теории массового обслуживания строится на определенных принципах, позволяющих обеспечить высокую степень адекватности модели изучаемой системе и продуктивное ее использование в промышленной логистике.

Задача.

Решение состоит из следующих этапов:

1. Построить математическую модель задачи.
2. Представить ее в табличной форме на листе. Excel.
3. Найти решение задачи средствами надстройки Поиск решения.
4. Вывести отчеты по результатам и устойчивости.

Ответ. Минимальная общая стоимость 0,565947 р. при количестве продуктов: мясо – 0; рыба – 0; молоко – 0; масло – 0,03335; сыр – 0; крупа – 0,90513; картофель – 0.

Критерии оценки ответов обучающихся

Итоговая оценка на 50% зависит от выполнения первого раздела и на 50% от второго. При полном, всестороннем ответе на каждый из вопросов в первом разделе начисляется 25 баллов, при правильном решении задачи из второго раздела – 50 баллов. Баллы суммируются.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 - 100	5	отлично
65 - 79	4	хорошо
50 - 64	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Задание 10

Задания для дифференцированного зачета

Инструкция: Каждый вариант заданий состоит из двух разделов. В первом разделе необходимо дать письменный всесторонний ответ на три вопроса. Во втором разделе необходимо выбрать один правильный ответ из предложенных вариантов на каждый из вопросов.

Вариант 1.

Раздел I. Вопросы и задания со свободным ответом

Письменно ответьте на вопросы:

1. На какие классификационные группы подразделяются экономико-математические модели в логистике?
2. Что называется транспортной задачей?
3. Понятие графовых и сетевых моделей.

Раздел II. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Математическое моделирование это средство для
 - а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
 - б) упрощения поставленной задачи
 - в) поиска физической модели
 - г) принятия решения в рамках поставленной задачи
2. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования
 - а) симплекс-метод
 - б) метод множителей Лагранжа
 - в) метод хорд
 - г) метод половинного деления
3. При решении задачи динамического программирования строятся:
 - а) рекуррентные функциональные уравнения Беллмана
 - б) функции Лагранжа
 - в) штрафные функции
 - г) сечения Гомори
4. Классификация по целевому назначению включает в себя модели
 - а) теоретико-аналитические, прикладные
 - б) макроэкономические, микроэкономические
 - в) балансовые, трендовые
 - г) все ответы верны
5. Из чего состоит узел обслуживания в СМО
 - а) из диспетчера и генератора заявок
 - б) из конечного числа каналов
 - в) из очереди и диспетчера
 - г) нет правильного ответа
6. Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?
 - а) любое количество
 - б) 1
 - в) 3
 - г) 7
7. Укажите существующие группы решения математических задач
 - а) численные, точные
 - б) приближенные, точные
 - в) численные, приближенные
 - г) алгоритмические, приближенные
8. Задание большого штрафного коэффициента в методе внутренних штрафных функций при решении задач нелинейной оптимизации может привести к одному из следующих последствий:

- а) появление новых ограничений;
 - б) получение дополнительных локальных экстремумов;
 - в) увеличение размерности задачи;
 - г) увеличение погрешности решения.
9. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться
- а) с учетом последствий в будущем
 - б) с учетом предшествующих шагов
 - в) наилучшим для данного шага
 - г) лучше, чем предыдущее
10. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
- а) аналитическая
 - б) физическая
 - в) типовая
 - г) математическая

Вариант 2

Раздел I. Вопросы и задания со свободным ответом

Письменно ответьте на вопросы:

1. Математические модели операций.
2. Понятие о марковском процессе.
3. Задачи теории массового обслуживания в логистике.

Раздел II. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?
 - а) аналитические, имитационные
 - б) детерминированные, стохастические
 - в) стохастические, аналитические
 - г) детерминированные, имитационные
2. Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если:
 - а) суммарные запасы равны суммарным потребностям
 - б) суммарные запасы больше суммарных потребностей
 - в) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
 - г) целевая функция ограничена
3. В методе динамического программирования под управлением понимается
 - а) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;
 - б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;
 - в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса
 - г) совокупность решений, принимаемых на предпоследнем этапе процесса
4. Где впервые были предложены сетевые модели?
 - а) США
 - б) СССР
 - в) Англии
 - г) Германии
5. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется
 - а) задача коммивояжера
 - б) задача о составлении плана производства
 - в) задача о назначении
 - г) задача о рюкзаке

6. Материальная точка это не только математическая, но и
- а) натурная модель
 - б) физическая модель
 - в) наглядная модель
 - г) знаковая модель
7. Что не входит в предмет математического моделирования?
- а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы)
 - б) корректировка построенной модели
 - в) поиск закономерностей поведения объекта (системы)
 - г) построение натурной модели
8. Градиентный метод является численным методом нелинейной оптимизации:
- а) 0-го порядка;
 - б) 1-го порядка;
 - в) 2-го порядка;
 - г) 3-го порядка.
9. Выберите основные элементы, из которых состоит одноканальная система массового обслуживания с ожиданием и конечной длинной очереди:
- а) входной поток заявок, очередь, поток отказов, узел (канал) обслуживания, поток обслуженных заявок
 - б) входной поток заявок, поток отказов, несколько узлов (каналов) обслуживания, поток обслуженных заявок
 - в) входной поток заявок, очередь, узел обслуживания, поток обслуженных заявок
 - г) входной поток заявок, поток отказов, узел обслуживания, поток обслуженных заявок
10. Метод _____ состоит в том, что вероятность блокировки пути между любыми вершинами графа может быть рассчитана как вероятность совместного занятия всех соединяющих эти вершины звеньев в предположении, что вероятности занятия каждого из звеньев независимы
- а) Берке
 - б) Энгсета
 - в) Джексона
 - г) Ли

Эталон ответов
Вариант 1.

Раздел I.

1.

По степени агрегирования объектов моделирования	
микроэкономические;	
одно-, двухсекторные (одно-, двухпродуктовые);	
многосекторные (многопродуктовые);	
макроэкономические;	
глобальные.	
По учету фактора времени	По цели создания и применения
статические;	балансовые;
	эконометрические;
	оптимизационные;
динамические.	сетевые;
	систем массового обслуживания;
По типу математического аппарата	имитационные (экспертные).
линейного и нелинейного программирования;	По учету фактора неопределенности
корреляционно-регрессионные;	детерминированные (с однозначно определенными результатами);
матричные;	
сетевые;	
теории игр;	стохастические (с различными вероятностными результатами).
теории массового обслуживания и т.д.	

2. Под транспортной задачей понимается задача линейного программирования, в которой требуется найти оптимальный (по стоимости) план перевозок некоторого однородного груза от конечного числа поставщиков $A_1, A_2, \dots, A_m$ с заданными запасами $a_1, \dots, a_m$ к конечному числу потребителей $B_1, B_2, \dots, B_n$ с потребностями $b_1, \dots, b_n$. Стоимость c_{ij} перевозки единицы груза от поставщика A_i к потребителю B_j предполагается известной. Данная постановка задачи может быть значительно расширена или изменена. Например, в приложениях часто рассматриваются задачи перевозки неоднородного груза. Также в качестве критерия оптимальности можно рассматривать время перевозок (транспортная задача по критерию времени). Подобного рода задачи решаются сведением к однородной транспортной задаче, или для них разработаны другие методы.

3. Сетевое планирование служит для составления рационального плана решения производственной задачи в кратчайший срок и с минимальными затратами. Методы сетевого планирования относятся к одному из разделов современной теории управления большими системами и предназначены для составления и наблюдения за исполнением проектов производства или исследований. Математической основой этих методов служит теория графов, которая является, в свою очередь, частью теории множеств.

Графом называется схема, состоящая из заданных точек (вершин), соединенных системой линий.

Сетевая модель отображает взаимосвязи между операциями и порядок их выполнения (отношение упорядочения или следования). Как правило, для представления операции используется стрелка (ориентированная дуга), направление которой соответствует процессу реализации программы во времени. Отношение, упорядоченное между операциями, задается с помощью событий. Событие определяется как момент времени, когда завершаются одни операции и начинаются другие. Начальная и конечная точки любой операции описываются, таким образом, парой событий, которые обычно называют начальным событием и конечным событием.

Тест:

1 - а), 2- а), 3- а), 4- а), 5- б), 6- а), 7- а), 8- г), 9- а), 10- б).

Вариант 2.

Раздел I.

1. Для применения количественных методов исследования в любой области всегда требуется какая-то математическая модель. При построении модели реальное явление (в нашем случае — операция) неизбежно упрощается, схематизируется, и эта схема («макет» явления) описывается с помощью того или другого математического аппарата. Чем удачнее будет подобрана математическая модель, чем лучше она будет отражать характерные черты явления, тем успешнее будет исследование и полезнее — вытекающие из него рекомендации.

Математическая модель должна отражать важнейшие черты явления, все существенные факторы, от которых в основном зависит успех операции. Вместе с тем, модель должна быть по возможности простой, не «засоренной» массой мелких, второстепенных факторов: их учет усложняет математический анализ и делает труднообозримыми результаты исследования. Две опасности всегда подстерегают составителя модели: первая — увязнуть в подробностях («из-за деревьев не увидеть леса») и вторая — слишком огрубить явление («выплеснуть вместе с водой и ребенка»). Искусство строить математические модели есть именно искусство, и опыт в нем приобретается постепенно.

Математическое моделирование имеет важное значение в логистических системах. Применение математических моделей и методов при решении задач логистики позволяет выбрать оптимальную конфигурацию, модернизировать инфраструктуру системы. Моделирование логистических процессов позволяет существенно снизить издержки на всех этапах жизненного цикла логистических систем.

2. Марковские процессы представляют собой частный/специальный вид случайного процесса. Случайный процесс называется марковским или случайным процессом без последствия, если для любого момента времени вероятностные характеристики процесса в будущем зависят только от состояния рассматриваемой системы в данный момент и не зависят от того, когда и как система пришла в это состояние. Например, марковским процессом можно считать процесс игры в шахматы: при определенной позиции (положении фигур на доске) вероятность выигрыша одного из игроков зависит только от этой позиции и не зависит от того, посредством каких предыдущих ходов эта позиция получилась. Особое место Марковские процессы (среди случайных процессов общего вида) занимают благодаря их применимости для описания поведения сложных систем. Это включает сравнительную простоту, наглядность и хорошую проработанность математического аппарата. Модели на основе Марковских цепей находят применение в оценке оптимизационных решений для многих сфер (услуг, торговли), а также играют огромную роль в моделировании систем массового обслуживания (СМО), которые, в свою очередь, активно используются для моделирования логистических систем.

3. Основной задачей теории массового обслуживания является изучение режима функционирования обслуживающей системы и исследование явлений, возникающих в процессе обслуживания. Задачи теории массового обслуживания носят оптимизационный характер и в конечном итоге включают экономический аспект по определению такого варианта системы, при котором будет обеспечен минимум суммарных затрат от ожидания обслуживания, потерь времени и ресурсов на обслуживание и от простоев каналов обслуживания.

Тест:

1 - а), 2- а), 3- а), 4- а), 5- б), 6- в), 7- г), 8- б), 9- в), 10- г).

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: учебный кабинет
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин
3. Выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени можно пропускать задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходить к следующему. Если

после выполнения всей работы у обучающегося останется время, он сможет вернуться к пропущенным заданиям.

Критерии оценки ответов обучающихся

Итоговая оценка на 50% зависит от выполнения первого раздела и на 50% от второго. При полном, всестороннем ответе на каждый из вопросов первого раздела начисляется 17 баллов, При верном ответе на каждый из вопросов второго раздела начисляется 5 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 - 100	5	отлично
65 - 79	4	хорошо
50 - 64	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно