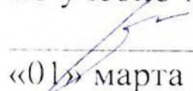


Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «ПГТК»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-методической работе
 О.В. Бушуева
«01» марта 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.05 Математические методы

для специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника
Техник-программист
(базовая подготовка)

Форма обучения
Очная

Пермь, 2019 г

Фонд оценочных средств дисциплины «ЕН.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г., № 804).

Предназначен для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор – составитель: Долганова Я.А., старший преподаватель.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и одобрен на заседании кафедры математических и естественно-научных дисциплин, протокол, № 06 от «21» января 2019 г.

Рекомендован к утверждению педагогическим советом АНО ПО «ПГТК» (протокол от «05» февраля 2019г. №3)

Оглавление

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
4. Темы рефератов	50

1.

Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Математические методы обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

Формой аттестации по учебной дисциплине является зачет.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

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

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1. Составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей.	- составление математической модели решения детерминированной задачи; - составление математической модели решения задачи в условиях неопределенности; - рациональное распределение времени на все этапы решения прикладной задачи; - грамотность экономической интерпретации полученного решения прикладной задачи.	- устный опрос; - собеседование; - практическая работа
У2. Выбирать и обосновывать наиболее	- правильность и обоснованность выбора	- устный опрос; - собеседование;

рациональный метод и алгоритм решения задачи, а также оценивать сложность выбранного алгоритма.	рационального метода решения прикладной задачи; - правильность оценки сложности выбранного алгоритма решения задачи	- практическая работа
У3. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением математических методов.	- составление функциональной схемы алгоритма для решения различных практической задачи с применением математического метода; - составление блок-схемы алгоритма; - минимальность построенного алгоритма; - оптимальность выбора методов обработки информации; - реализация алгоритма на одном из ЯПВУ; - соответствие разработанного модуля техническому заданию.	- практическая работа
Знать:		
31. Основные понятия и принципы математического моделирования.	- точность формулирования определения и свойства моделей; - перечисление основных требований к математической модели; - перечисление основных типов и видов математических моделей; - правильность перечисления основных этапов математического моделирования.	- устный опрос; - подготовка и защита реферата; - собеседование; - наблюдение; - тестирование; - диктант по терминам
32. Основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей.	- воспроизведение основных понятий, методов решения математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей; - демонстрация примеров	- устный опрос; - подготовка и защита реферата; - собеседование; - наблюдение; - тестирование; - диктант по

	применения математических методов к решению задач прикладного характера.	терминам
33. основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - перечисление основных математических методов решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности человека; - правильность изложения основных приемов решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - подготовка и защита реферата; - собеседование; - наблюдение; - тестирование; - диктант по терминам

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

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

Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

1. Что такое математическое моделирование и математическая модель?
2. Какие практические задачи решает математическое моделирование?
Приведите примеры
3. В чем состоит идентификация объекта моделирования?
4. В чем состоит спецификация математической модели?
5. Чем различаются параметры и переменные математической модели?
6. В чем состоит оценка параметров математической модели?
7. Что понимают под решением модельной математической задачи?
8. Что понимают под экономической интерпретацией решения модельной математической задачи?
9. Какие признаки применяют для классификации моделей?
10. Приведите классификацию математических моделей и примеры моделей каждого типа.

1. В чем суть задачи линейного программирования? Приведите примеры постановок.
2. Опишите графический метод решения ЗЛП.
4. Приведите алгоритм Симплекс-метода и условия его применимости.
5. Опишите метод искусственного базиса.
6. Сформулируйте теорему двойственности ЭЛП.
7. В чем заключается постановка транспортной задачи.
8. Какие существуют методы нахождения опорного решения ТЗ?
9. В чем суть метода потенциалов.

1. В чем суть задачи нелинейного программирования? Приведите примеры постановок.
2. Приведите в общем виде классификацию ЗНП.
3. Опишите алгоритм нахождения локального экстремума функции двух переменных.
4. Сформулируйте необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
5. Что такое глобальный экстремум функции нескольких переменных?
6. Сформулируйте теорему Вейерштрасса.
7. Опишите метод множителей Лагранжа.
8. Опишите графический метод решения задач нелинейного программирования. Когда он применим?

1. Как изображаются графы в виде рисунков?
2. Какие вершины графа называются смежными?
3. Что называется дугой графа?
4. Какой граф называется ориентированным?
5. Как построить матрицу смежности графа?
6. Как построить таблицу инцидентности графа?
7. Что называется степенью вершины графа?
8. Как определяется тип графа?
9. Как формулируется теорема Эйлера о степенях вершин графа?
10. Что называется цепью в графе?
11. Что называется звеном цепи графа?
12. Что называется простой цепью в графе?
13. Какой граф называется связным?
14. Что называется циклом в графе?
15. Какой граф называется эйлеровым графом?
16. Какой граф называется гамильтоновым графом?
17. Как формулируется теорема Эйлера об эйлеровых графах?
18. Как формулируется теорема Оре о гамильтоновых графах?
19. Какой граф называется деревом?
20. Что называется остовным деревом графа?
21. В чем состоит схема алгоритма для построения минимального остовного дерева графа?
22. В чем состоит общая схема метода динамического программирования?
23. Какие уравнения называются функциональными уравнениями Беллмана?
24. Что называется ориентированным циклом в графе?
25. Какой граф называется сетью?
26. Опишите методы хранения графов в памяти ЭВМ?
27. Как связаны между собой различные способы представления графов?
28. Как составляется матрица смежности?
29. Как составляется матрица инцидентности?
30. Как описать граф с помощью списка ребер?
31. Опишите алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе.

1. Какие элементы включает в себя система массового обслуживания?
2. На какие классы делятся СМО в зависимости от порядка обслуживания?
3. Дайте определение открытых и замкнутых систем массового обслуживания.
4. Какими основными факторами определяются функциональные возможности любой модели массового обслуживания?

5. Что понимается под качеством работы системы массового обслуживания и какие основные группы показателей определяют ее?
6. Какие основные показатели определяют эффективность использования СМО, качество обслуживания заявок и эффективность функционирования пары «СМО – потребитель»?
7. В каком случае входящий поток требований является стационарным?
8. В чем заключается свойство отсутствия последствия и ординарности входящего потока требований?
9. Сформулируйте определение простейшего потока входящих требований.
10. Какое семейство случайных величин является марковским процессом?
11. Сформулируйте и дайте интерпретацию уравнений Колмогорова.
12. Чем отличается дискретный марковский процесс от непрерывного?
13. Приведите пример функционирования системы, которое может быть описано с помощью цепей Маркова.
14. Запишите формулу для определения вероятности перехода из одного состояния в другое за 3 шага.
15. Что определяет начальное состояние системы?
16. Запишите формулу для определения вероятности перехода из одного состояния в другое за 3 шага с учетом начального состояния системы.
17. Сформулируйте эргодическую теорему Маркова.
18. Что называется процессом гибели и рождения?
18. формулу для определения вероятности состояний для процессов гибели и рождения.
19. Дайте определение системы массового обслуживания с отказами.
20. Перечислите основные характеристики системы массового обслуживания с отказами.
21. Дайте определение системы массового обслуживания с ожиданием.
22. Перечислите основные характеристики системы массового обслуживания с ожиданием.

1. Что такое прогнозирование?
2. Приведите классификацию прогнозов и планов.
3. Перечислите методы прогнозирования
4. В чем суть метода экспертных оценок?
5. В чем суть метода экстраполяции?
6. В чем суть метода экономического анализа?
7. Опишите методы прогнозирования, основанные на сглаживании, экспоненциальном сглаживании и скользящем среднем ("наивные" модели прогнозирования)
8. Какая математическая модель прогнозирования принята в методе скользящего среднего?

9. Какая идея лежит в основе метода экспоненциального сглаживания?
10. Как влияет величина фактора затухания на быстроту отклика прогноза на скачок наблюдаемой функции?

1. Какова основная цель теории игр?
2. Какие задачи решает теория игр?
3. Какие ситуации называются конфликтными?
4. Каковы три составляющие конфликта?
5. Что такое игра?
6. Приведите классификацию игр
7. Что такое стратегия и выигрыш игрока?
8. Опишите суть матричной игры в чистых стратегиях?
9. В чем суть принципа минимакса?
10. Опишите суть матричной игры в смешанных стратегиях?

Контрольные вопросы, предполагающие ответы - Да, Нет.

1. Всякая конфликтная ситуация является антагонистической.
2. Всякая антагонистическая ситуация является конфликтной.
3. Цель теории игр - выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликта.
4. Недостатком теории игр является предположение о полной разумности противников.
5. В теории игр предполагается, что не все возможные стратегии противника известны.
6. Теория игр включает элементы риска, неизбежно сопровождающие разумные решения в реальных конфликтах.
7. В теории игр нахождение оптимальной стратегии осуществляется по многим критериям.
8. Стратегические игры состоят только из личных ходов.
9. В парной игре число стратегий каждого участника равно двум.
10. Игры, в которых действия игроков направлены на максимизацию выигрышей коалиций без последующего их разделения между игроками, называются коалиционными.
11. В бескоалиционных играх могут рассматривать конфликты двух и более игроков.
12. В бескоалиционных играх могут рассматриваться конфликты только с нулевой суммой.
13. Конечная бескоалиционная игра двух игроков с ненулевой суммой называется биматричной игрой.

14. В бескоалиционных играх принцип максимина не всегда является принципом, по которому находится решение игры.
15. Ситуация в бескоалиционной игре, приемлемая для всех игроков, называется ситуацией равновесия (оптимальной по Нэшу).
16. В бескоалиционных играх как оптимальные следует квалифицировать не действия того или иного игрока, а совокупность действий всех игроков.
17. В бескоалиционной игре решение игры – это, чаще, нахождение ситуаций равновесия.
18. Игроку в бескоалиционной игре может быть выгодным информировать противника о своей стратегии.
19. В оптимальной по Парето ситуации игроки могут совместными усилиями увеличить выигрыш какого-либо из игроков, сохранив выигрыши всех остальных игроков.
20. Ситуации равновесия не отличаются от ситуаций оптимальных по Парето.
21. Ситуации оптимальные по Парето находить труднее, чем ситуации равновесия в той же бескоалиционной игре.
22. В бескоалиционной игре кооперация игроков может быть им выгодна.
23. В теореме Нэша утверждается, что в каждой бескоалиционной игре существует хотя бы одна ситуация равновесия.
24. Любая конечная бескоалиционная игра имеет конечное и четное число ситуаций равновесия.
25. Метастратегия понимается как способ выбора игроком j своей стратегии в зависимости от получаемой им информации о стратегии, выбираемой игроком k .
26. Каждая конечная бескоалиционная игра двух лиц имеет в своем первом метарасширении ситуации равновесия.
27. Каждая конечная бескоалиционная игра двух лиц имеет в своем третьем метарасширении ситуацию, которая является одновременно ситуацией равновесия и оптимальной по Парето.

1. Выполните постановку задачи теории принятия решений
2. Каковы критерии принятия решений в условиях неопределенности?
3. На каких исходных положениях основывается теория принятия решений в условиях риска и неопределенности?
4. Какова методология принятия решения в условиях риска и неопределенности?
5. Опишите последовательное принятие решений в условиях неопределенности.
6. Что такое дерево принятия решений? Как его построить?
7. Что такое риск в теории принятия решений?
8. Что такое степень и величина риска?
9. Как связано среднее ожидаемое значение с неопределенной ситуацией?

10. Сформулируйте критерий обобщенного максимина (пессимизма—оптимизма) Гурвица.
11. Сформулируйте минимаксный критерий Сэвиджа.
12. Сформулируйте максиминный критерий Вальда.
13. В чем суть принципа недостаточного обоснования Лапласа?

2. Практические работы

Практическая работа 1

Цель работы: закрепление умения строить математическую модель задачи линейного программирования, изучение и освоение графического метода решения задач линейного программирования.

Задание 1. Построить математическую модель ЗЛП.

Вариант 1. Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг стали и 200 кг цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг стали и 100 кг цветного металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 тонн стали и до 22 тонн цветного металла. Сколько станков каждого типа должен выпустить за месяц завод, чтобы объем реализации был максимальным, если один обычный станок стоит 2000 д.е., а станок с программным управлением 5000 д.е.

Вариант 2. Для производства двух видов изделий А и В используется три типа технологического оборудования. На изготовление одного изделия А оборудование первого типа используется в течение 5 ч., второго - в течение 3 ч. и третьего - 2 ч. На производство одного изделия В, соответственно: 2 ч., 3 ч. и 3 ч. В плановом периоде оборудование первого типа может быть использовано в течение 505 ч., второго - 394 ч. и третьего - 348 ч. Прибыль от реализации одного изделия А равна 7 д.е., В - 4 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 3. Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется сырья первого вида 15 кг, второго - 11 кг, третьего - 9 кг, а на производство одного изделия В, соответственно, 4 кг, 5 кг, 10 кг. Сырья первого вида имеется 1095 кг, второго - 865 кг, третьего - 1080 кг. Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации единицы изделия А составляет 3 д.е., В - 2 д.е.

Вариант 4. Для производства изделий А и В используются три вида оборудования. При изготовлении одного изделия А оборудование первого вида занято 7 ч., второго - 6 ч. и третьего - 1 ч. При изготовлении одного изделия В, соответственно, 3 ч., 3 ч. и 2 ч. В месяц оборудование первого вида может быть занято 1365 ч., второго - 1245 ч. и третьего - 650 ч. Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации одного изделия А равна 6 д.е., изделия В - 5 д.е.

Вариант 5. Для изготовления изделий А и В используется три вида сырья. На изготовление одного изделия А требуется 9 кг сырья первого вида, 6 кг сырья второго вида и 3 кг сырья третьего вида. На изготовление одного изделия В требуется, соответственно, 4 кг, 7 кг и 8 кг сырья. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 801 кг, второго - 807 кг, третьего - 703 кг. Прибыль от продажи изделия А равна 3 д.е., изделия В - 2 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль.

Вариант 6. Завод выпускает два вида редукторов. На изготовление одного редуктора первого вида расходуется 4 тонны чугуна и 1 тонна стали, а на изготовление одного редуктора второго вида 2 тонны чугуна и 1 тонна стали. Завод располагает на месяц 160 тоннами чугуна и 120 тоннами стали. Составить месячный план производства редукторов, максимизирующий прибыль завода, если прибыль от продажи одного редуктора первого вида равна 400 д.е., а второго - 200 д.е.

Вариант 7. Для производства изделий А и В используются три вида станков. На производство одного изделия А требуется 6 ч. работы станка первого вида, 4 ч. работы станка второго вида и 3 ч. работы станка третьего вида. На производство одного изделия В требуется 2 ч. работы станка первого вида, 3 ч. работы станка второго вида и 4 ч. работы станка третьего вида. Месячный ресурс работы всех станков первого вида, имеющихся на заводе равен 600 ч., всех станков второго вида - 520 ч. и всех станков третьего вида - 600 ч. Прибыль от реализации одного изделия А равна 6 д.е., изделия В - 3 д.е. Составить план производства на месяц, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 8. На ферме разводят нутрий и кроликов. В недельный рацион нутрий входят 17 кг белков, 11 кг углеводов и 5 кг жиров, а для кроликов эти нормы, соответственно, равны 13 кг, 15 кг и 7 кг. Доход от реализации одного кролика 20 д.е., а от реализации одной нутрии 25 д.е. Найти план разведения животных, максимизирующий доход фермы, если ферма не может расходовать в неделю более 184 кг белков, 152 кг углеводов и 70 кг жиров.

Вариант 9. Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется 12 кг сырья

первого вида, 10 - второго и 3 - третьего, а на производство одного изделия В, соответственно, 3 кг, 5 кг, 6 кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 684 кг, второго - 690 кг и третьего 558 кг. Одно изделие А дает предприятию 6 д.е. прибыли, изделие В - 2 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 10. Мастерская по покраске кузовов автомобилей рассчитана на покраску не более 160 кузовов в месяц. На покраску кузова "Москвича" краски расходуется 4 кг, а кузова "Волги" - 7 кг. Мастерская располагает 820 кг краски на месяц. Составить месячный план покраски автомобилей, максимизирующий прибыль мастерской, если покраска одного "Москвича" дает 30 д.е. прибыли, а одной "Волги" - 40 д.е. прибыли.

Задание 2. Решить ЗЛП графическим методом.

$$2.1. \quad Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.2. \quad Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.3. \quad Z = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \geq -6, \\ x_1 - x_2 \leq 4, \\ 4x_1 + 7x_2 \leq 28, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.4. \quad Z = -x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 14, \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 9, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 27, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.5. \quad Z = -7x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 \leq 3, \\ x_1 + x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.6. \quad Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ 5x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ 7x_1 + 4x_2 \leq 28, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.7. Z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min \quad 2.8. Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 \leq 28, \\ -5x_1 + 4x_2 \leq 7, \\ x_1 + 2x_2 \geq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 8, \\ x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$2.9. Z = 7x_1 - x_2 \rightarrow \min (\max) \quad 2.10. Z = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3, \\ 5x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_1 + 5x_2 \geq 4, \\ x_1 \leq 4, x_2 \leq 4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \geq -6, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 \leq 3, \\ x_2 \leq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Практическая работа 2

Цель работы: изучение и освоение симплекс-метода решения задач линейного программирования.

Задание. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

Вариант 1. Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг стали и 200 кг цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг стали и 100 кг цветного металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 тонн стали и до 22 тонн цветного металла. Сколько станков каждого типа должен выпустить за месяц завод, чтобы объем реализации был максимальным, если один обычный станок стоит 2000 д.е., а станок с программным управлением 5000 д.е.

Вариант 2. Для производства двух видов изделий А и В используется три типа технологического оборудования. На изготовление одного изделия А оборудование первого типа используется в течение 5 ч., второго - в течение 3 ч. и третьего - 2 ч. На производство одного изделия В, соответственно: 2 ч., 3 ч. и 3 ч. В плановом периоде оборудование первого типа может быть использовано в течение 505 ч., второго - 394 ч. и третьего - 348 ч. Прибыль от реализации одного изделия А равна 7 д.е., В - 4 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 3. Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется сырья первого вида 15 кг, второго - 11 кг, третьего - 9 кг, а на производство одного изделия В, соответственно, 4 кг, 5 кг, 10 кг. Сырья первого вида имеется 1095 кг, второго - 865 кг, третьего - 1080 кг. Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации единицы изделия А составляет 3 д.е., В - 2 д.е.

Вариант 4. Для производства изделий А и В используются три вида оборудования. При изготовлении одного изделия А оборудование первого вида занято 7 ч., второго - 6 ч. и третьего - 1 ч. При изготовлении одного изделия В, соответственно, 3 ч., 3 ч. и 2 ч. В месяц оборудование первого вида может быть занято 1365 ч., второго - 1245 ч. и третьего - 650 ч. Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации одного изделия А равна 6 д.е., изделия В - 5 д.е.

Вариант 5. Для изготовления изделий А и В используется три вида сырья. На изготовление одного изделия А требуется 9 кг сырья первого вида, 6 кг сырья второго вида и 3 кг сырья третьего вида. На изготовление одного изделия В требуется, соответственно, 4 кг, 7 кг и 8 кг сырья. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 801 кг, второго - 807 кг, третьего - 703 кг. Прибыль от продажи изделия А равна 3 д.е., изделия В - 2 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль.

Вариант 6. Завод выпускает два вида редукторов. На изготовление одного редуктора первого вида расходуется 4 тонны чугуна и 1 тонна стали, а на изготовление одного редуктора второго вида 2 тонны чугуна и 1 тонна стали. Завод располагает на месяц 160 тоннами чугуна и 120 тоннами стали. Составить месячный план производства редукторов, максимизирующий прибыль завода, если прибыль от продажи одного редуктора первого вида равна 400 д.е., а второго - 200 д.е.

Вариант 7. Для производства изделий А и В используются три вида станков. На производство одного изделия А требуется 6 ч. работы станка первого вида, 4 ч. работы станка второго вида и 3 ч. работы станка третьего вида. На производство одного изделия В требуется 2 ч. работы станка первого вида, 3 ч. работы станка второго вида и 4 ч. работы станка третьего вида. Месячный ресурс работы всех станков первого вида, имеющихся на заводе равен 600 ч., всех станков второго вида - 520 ч. и всех станков третьего вида - 600 ч. Прибыль от реализации одного изделия А равна 6 д.е., изделия В - 3 д.е. Составить план производства на месяц, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 8. На ферме разводят нутрий и кроликов. В недельный рацион нутрий входят 17 кг белков, 11 кг углеводов и 5 кг жиров, а для кроликов эти

нормы, соответственно, равны 13 кг, 15 кг и 7 кг. Доход от реализации одного кролика 20 д.е., а от реализации одной нутрии 25 д.е. Найти план разведения животных, максимизирующий доход фермы, если ферма не может расходовать в неделю более 184 кг белков, 152 кг углеводов и 70 кг жиров.

Вариант 9. Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется 12 кг сырья первого вида, 10 - второго и 3 - третьего, а на производство одного изделия В, соответственно, 3 кг, 5 кг, 6 кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 684 кг, второго - 690 кг и третьего 558 кг. Одно изделие А дает предприятию 6 д.е. прибыли, изделие В - 2 д.е. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

Вариант 10. Мастерская по покраске кузовов автомобилей рассчитана на покраску не более 160 кузовов в месяц. На покраску кузова "Москвича" краски расходуется 4 кг, а кузова "Волги" - 7 кг. Мастерская располагает 820 кг краски на месяц. Составить месячный план покраски автомобилей, максимизирующий прибыль мастерской, если покраска одного "Москвича" дает 30 д.е. прибыли, а одной "Волги" - 40 д.е. прибыли.

Практическая работа 3

Цель работы: освоение методов построения опорного плана транспортной задачи (метод северо-западного угла и метод минимальной стоимости) и метода потенциалов для нахождения оптимального решения ТЗ.

Задание:

1. Составить опорные планы транспортной задачи методом северо-западного угла и минимальной стоимости, сравнить значения суммарной стоимости перевозок по каждому плану.
2. Найти оптимальное решение предложенной задачи методом потенциалов.

Вариант 1						Вариант 6					
	7	7	7	7	2		9	24	9	9	9
4	16	30	17	10	16	15	10	17	9	20	30
6	30	27	26	9	3	15	13	4	24	26	26
10	13	4	22	3	1	19	22	24	30	27	29
10	3	1	5	4	24	11	25	12	11	24	23
Вариант 2						Вариант 7					

	19	19	19	19	4		15	15	15	15	20
20	15	1	22	19	1	21	30	24	11	12	25
20	21	18	11	4	3	19	26	4	29	20	24
20	26	29	23	26	24	15	27	14	14	10	18
20	21	10	3	19	27	25	6	14	28	8	2
Вариант 3						Вариант 8					
	11	11	11	11	16		8	9	13	8	12
15	17	20	29	26	25	9	5	15	3	6	10
15	3	4	5	15	24	11	23	8	13	27	12
15	19	2	22	4	13	14	30	1	5	24	25
15	20	27	1	17	19	16	8	26	7	28	9
Вариант 4						Вариант 9					
	12	12	12	12	12		7	7	7	7	42
13	20	26	24	26	29	22	9	17	29	28	8
17	15	20	29	26	23	13	13	21	27	16	29
17	4	10	27	30	7	17	20	30	24	7	26
13	9	16	29	20	3	18	11	19	30	6	2
Вариант 5						Вариант 10					
	8	8	8	8	28		6	6	13	20	15
18	21	22	2	13	7	16	30	2	5	6	15
12	27	10	4	24	9	15	5	29	9	5	7
17	3	16	25	5	4	14	16	24	14	6	26
13	28	11	17	10	29	15	13	28	4	25	8

Практическая работа 4

Цель работы: освоение методов решения задачи нелинейного программирования.

Задания:

1. Решить ЗНП методом множителей Лагранжа»

Вариант 1. Найти методом множителей Лагранжа условный экстремум функции:
 $x_1 \cdot x_2 (x_1 + 2 \cdot x_2 = 1;)$

Вариант 2. Найти методом множителей Лагранжа условный экстремум функции:
 $256 \cdot x_1 \cdot x_2^3 (x_1 - x_2 = 1;)$

Вариант 3. Найти методом множителей Лагранжа условный экстремум функции:
 $x_1 \cdot x_2 (x_1 - x_2 = 1;)$

Вариант 4. Найти методом множителей Лагранжа условный экстремум функции:
 $x_1^2 + x_2^2 (x_1 + x_2 = 1;)$

2. Найти локальный экстремум функции нескольких переменных

Вариант 1. $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$.

Вариант 2. $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$.

Вариант 3. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$.

Вариант 4. $z = x^3 + xy^2 + 6xy$.

3. Найти глобальный экстремум функции на ограниченном множестве

Вариант 1. $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$, $D: \begin{cases} x \leq 0, \\ y \leq 0, \\ x + y \geq -3. \end{cases}$

Вариант 2. $z = x^2 + xy$, $D: \begin{cases} -1 \leq x \leq 1, \\ 0 \leq y \leq 3. \end{cases}$

Вариант 3. $z = \frac{x^2}{2} - xy$, $D: \begin{cases} y \geq \frac{x^2}{3}, \\ y \leq 3. \end{cases}$

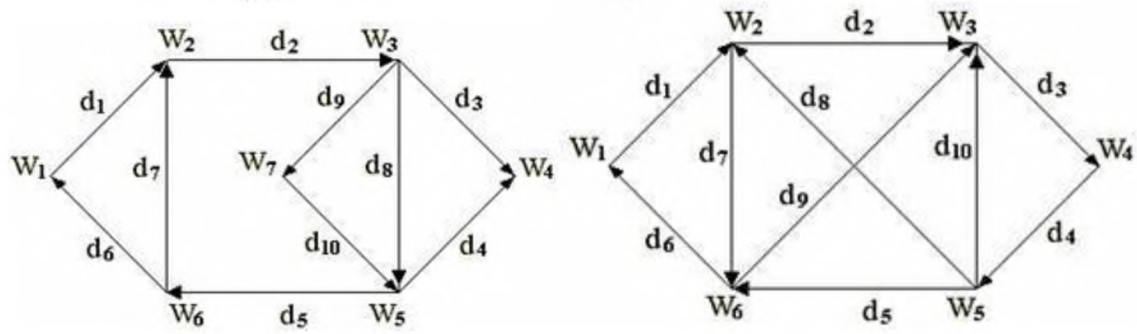
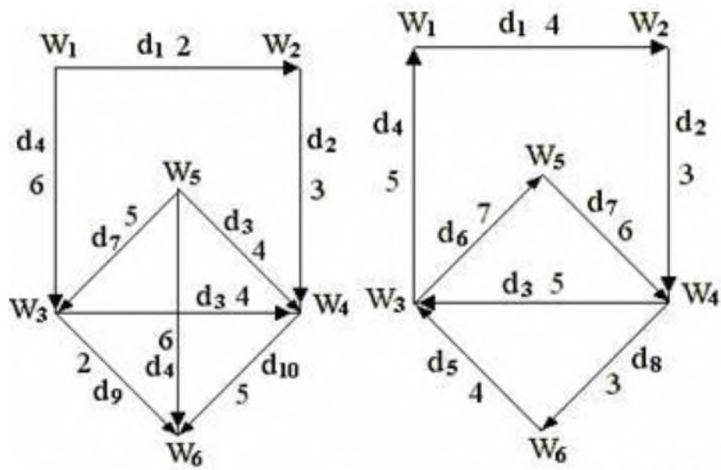
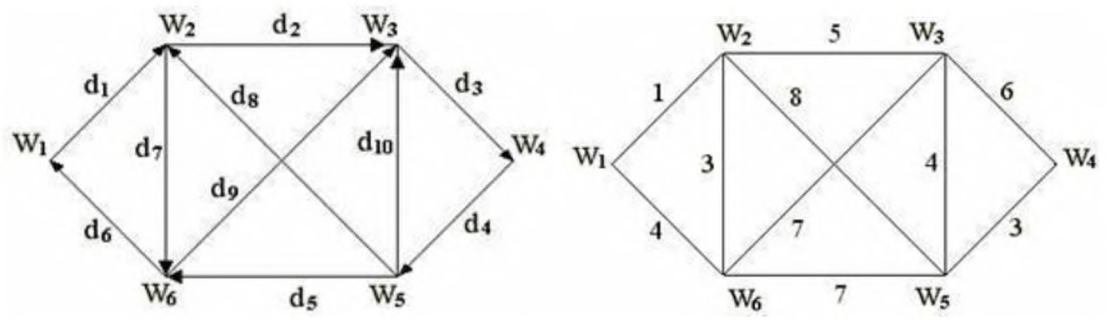
Вариант 4. $z = x^2 - y^2$, $D: x^2 + y^2 \leq 4$.

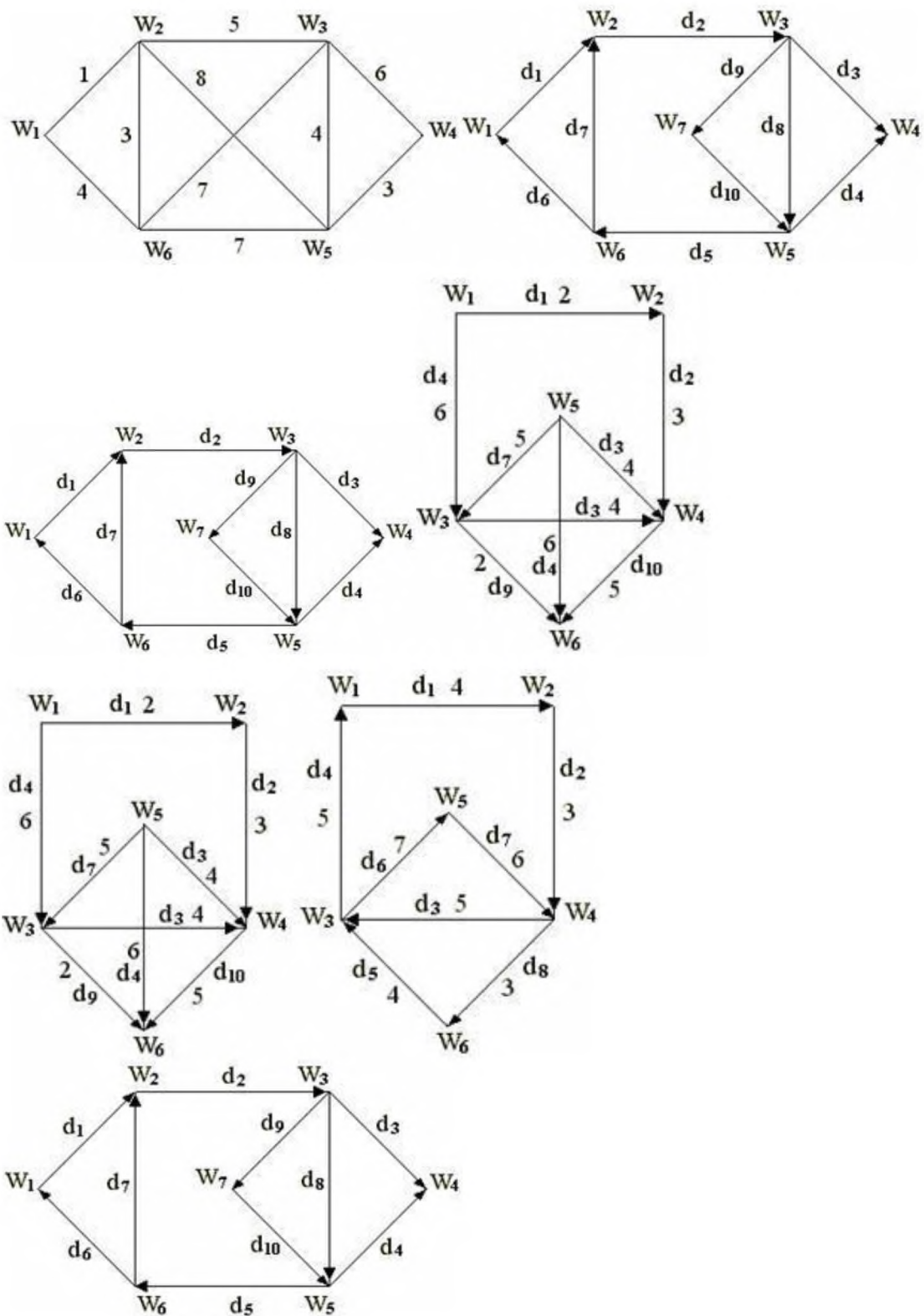
Практическая работа 5

Цель работы: освоение способов представления графов в памяти ЭВМ и алгоритмов нахождения минимального остова в графе и кратчайшего пути в графе.

Содержание работы: Для заданного на рисунке графа:

- 1) составить матрицу смежности, матрицу инцидентности, список ребер;
- 2) найти минимальный остов графа;
- 3) найти кратчайший путь в графе от первой вершины (задан условно любую вершину) до всех остальных вершин.





Практическая работа 6

Цель работы: освоение приемов моделирования и исследования дискретных марковских процессов.

Содержание работы:

Вариант 1. Некоторая система состоит из двух устройств y_1 и y_2 , каждое из которых может находиться в одном из двух состояний: не работает (состояние 0) и работает (состояние 1). Процесс функционирования такой системы описывается процессом с дискретным временем. Опишите возможные состояния этой системы и постройте граф переходов, зная вероятности переходов, представленные в виде матрицы

$$\mathbf{T} = \begin{matrix} & \begin{matrix} E_0 & E_1 & E_2 & E_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} E_0 \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0.3 & 0.7 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0 & 0.5 \\ 0.3 & 0.1 & 0 & 0.6 \\ 0 & 0.4 & 0.6 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix},$$

и начальные вероятности $P_0(0)=0,2$, $P_1(0)=0,1$, $P_2(0)=0,3$, $P_3(0)=0,1$. Определите вероятности состояний на различные моменты времени $t=1$ и $t=2$. Предполагая, что процесс обладает эргодическим свойством, определите вероятности состояний для стационарного режима.

Вариант 2. Некоторая система состоит из двух устройств y_1 и y_2 , каждое из которых может находиться в одном из двух состояний: не работает (состояние 0) и работает (состояние 1). Процесс функционирования такой системы описывается процессом с дискретным временем. Опишите возможные состояния этой системы и постройте граф переходов, зная вероятности переходов, представленные в виде матрицы

$$\mathbf{T} = \begin{matrix} & \begin{matrix} E_0 & E_1 & E_2 & E_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} E_0 \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.8 & 0 \\ 0.2 & 0 & 0.6 & 0.2 \\ 0.3 & 0.3 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0.4 & 0.6 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix},$$

и начальные вероятности $P_0(0)=0,1$, $P_1(0)=0,7$, $P_2(0)=0,4$, $P_3(0)=0,2$. Определите вероятности состояний на различные моменты времени $t=1$ и $t=2$. Предполагая, что процесс обладает эргодическим свойством, определите вероятности состояний для стационарного режима.

Вариант 3. Некоторая система состоит из двух устройств y_1 и y_2 , каждое из которых может находиться в одном из двух состояний: не работает (состояние 0) и работает (состояние 1). Процесс функционирования такой системы описывается процессом с дискретным временем. Опишите возможные состояния этой системы и постройте граф переходов, зная вероятности переходов, представленные в виде матрицы

$$T = \begin{matrix} & E_0 & E_1 & E_2 & E_3 \\ \begin{matrix} E_0 \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0.3 & 0.4 & 0.3 \\ 0.1 & 0 & 0.2 & 0.7 \\ 0.5 & 0.1 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0.9 & 0.1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix},$$

и начальные вероятности $P_0(0)=0,6$ $P_1(0)=0,2$ $P_2(0)=0$, $P_3(0)=0$. Определите вероятности состояний на различные моменты времени $t = 1$ и $t = 2$. Предполагая, что процесс обладает эргодическим свойством, определите вероятности состояний для стационарного режима.

Практическая работа 7

Цель работы: освоение приемов моделирования систем массового обслуживания разных типов

Содержание работы:

Вариант 1

1.

Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока $\lambda = 0,95$ вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора $\bar{t} = 1$ мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

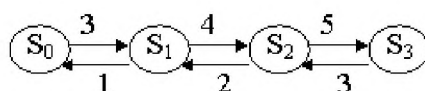
2.

В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность $\lambda = 10$ задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

3.

Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с отказами. Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда пост занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику $\lambda = 0,5$ автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики $\bar{t} = 1,2$ часа. Все потоки событий в системе простейшие. Определите в установившемся режиме вероятностные характеристики системы.

4. На рис. приведен граф вероятностей системы. Необходимо рассчитать предельные вероятности состояний.



Вариант 2

1.

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

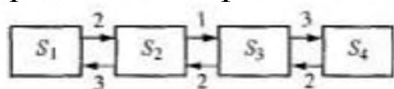
2.

В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на обслуживание с интенсивностью $\lambda = 1,5$ заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем трем дням. Аудиторская фирма располагает пятью независимыми бухгалтерами, выполняющими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована. Определите вероятностные характеристики аудиторской фирмы как системы массового обслуживания, работающей в стационарном режиме.

3.

Рассматривается работа АЗС, на которой имеется три заправочные колонки. Заправка одной машины длится в среднем 3 мин. В среднем на АЗС каждую минуту прибывает машина, нуждающаяся в заправке бензином. 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.

4. На рис. приведен граф вероятностей системы. Необходимо рассчитать предельные вероятности состояний.



Практическая работа 8

Цель работы: освоение методов прогнозирования на основе проведения регрессионного анализа.

Варианты заданий практической работы:

Вариант 1. Компания «Фаворит» продает компьютерные программы. Ее отдел маркетинга получил данные (количество программ, средний доход потребителей, приобретающих такой товар) из филиалов компании,

расположенных по территории области). Проведите анализ спроса на продукцию фирмы. Постройте линейную регрессионную модель, описывающую зависимость продаж от дохода потребителей. Выполните прогноз продаж для случая, когда средний доход потребителя станет равным 500 усл. ед. и оцените ошибку сделанного прогноза, а также тесноту связи исследуемых величин.

Год	Количество проданных программ	Средний доход потребителей , усл. ед.
2001	311	388
2002	250	391
2003	209	394
2004	323	388
2005	253	398
2006	520	479
2007	109	353
2008	381	438
2009	329	415
2010	253	392

Вариант 2. По приведенным данным по Нижегородской области провести регрессионный анализ зависимости количества работников, занятых в органах гос. власти, от численности населения. Сделать прогноз численности работников, занятых в органах гос. власти и местного самоуправления для случая, когда численность населения станет равна 4000 и оцените ошибку прогнозу, а также тесноту связи исследуемых величин.

год	Численность населения	Численность работников, занятых в органах гос. власти и местного самоуправления
1996	3691	25379
1997	3673	25969
1998	3655	26893
1999	3628	27501
2000	3594	26884
2001	3554	26280
2002	3515	28427
2003	3479	29537
2004	3445	30024

Вариант 3. По приведенным данным по Нижегородской области провести регрессионный анализ зависимости средних доходов населения по годам и усредненной продолжительности жизни от средних доходов населения. Сделать прогноз продолжительности жизни для случая, когда средние

доходы населения станут равны 5000 руб. и оцените ошибку прогноза, а также тесноту связи исследуемых величин.

год	Средние доходы населения (в месяц)	Усредненная продолжительность жизни
1996	535	66,17
1997	657	66,88
1998	725	67,18
1999	1172	66,09
2000	1718	65,05
2001	2407	64,66
2002	3215	64,27
2003	4000	63,64

Вариант 4.

В следующей таблице приводится прогноз средней дневной температуры на последнюю неделю мая в различных городах европейской части России. Города упорядочены по алфавиту. Указана также географическая широта этих городов. Построить регрессионную модель, отражающую зависимость температуры от широты города. Спрогнозировать на основе построенной модели среднюю температуру для города Новозыбкова, зная, что он находится на широте 52,5 гр. с. ш. и оценить ошибку сделанного прогноза, а также тесноту связи исследуемых величин.

Город	Широта, гр. с. ш.	Температура
Воронеж	51,5	16
Краснодар	45	24
Липецк	52,6	12
Новороссийск	44,8	25
Ростов на Дону	47,3	19
Рязань	54,5	11
Северодвинск	64,8	5
Череповец	59,4	7
Ярославль	57,7	10

Практическая работа 9

Цель работы: освоение простейших методов прогнозирования.

Варианты заданий:

Вариант 1.

Пусть менеджер отдела обслуживания клиентов получает ежемесячно звонки с жалобами на конкретный продукт фирмы. Необходимо определить тенденцию поступления жалоб на 12 месяцев. Прогноз осуществлять по трем первым значениям методами:

А) скользящего среднего;

Б) экспоненциального среднего ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).

Сравнить полученные прогнозы с фактическими данными. Сделать вывод о точности составленных прогнозов.

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Звонки	0,545	0,949	0,275	0,952	0,905	0,807	0,025	0,399	0,527	0,34	0,452	0,172

Вариант 2.

Имеются данные численности наличного населения города Г за 2001–2009 гг. (на начало года), тыс. чел.

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
106,8	106	105,4	103	102,8	102,7	102,7	102,6	102,5

1. Постройте прогноз численности наличного населения города Г на 2010-2011 гг., используя методы: скользящей средней, экспоненциального сглаживания (для $\alpha=0,1; 0,2; 0,3$). Прогноз осуществлять по трем первым значениям

2. Постройте графики фактического и расчетных показателей.

3. Сравните полученные результаты, сделайте вывод.

Вариант 3.

По исходным табличным данным определить прогноз производства продукции на 12 месяцев. Прогноз осуществлять по трем первым значениям методами:

А) скользящего среднего;

Б) экспоненциального среднего ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).

Сравнить полученные прогнозы с фактическими данными. Сделать вывод о точности составленных прогнозов.

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производство продукции (тыс. шт.)	151	146	152	151	154	145	149	147	155	153	146	154

Вариант 4.

Имеются данные использования ВВП за 2002-2009 гг. (трлн. руб.).

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Использование	19,6	101,0	171,5	348,6	493,2	610,7	701,3	875,4

ВВП										
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Постройте прогноз использования ВВП на 2010-2013 г., используя методы: скользящей средней, экспоненциального сглаживания ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).
2. Постройте графики фактического и расчетных показателей.
3. Сравните результаты.

Вариант 5.

Имеются данные размера ввода в действие общей площади жилых домов в городе за 1989-1999 гг., тыс. м²

1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
2360	2351	2041	1695	1489	1557	1236	1113	903	865	652

1. Постройте прогноз численности наличного населения города X на 2000-2005 гг., используя методы: скользящей средней, экспоненциального сглаживания ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).
2. Постройте графики фактического и расчетных показателей.
3. Сравните результаты.

Вариант 6.

Имеются данные, характеризующие уровень безработицы в регионе, %

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
2,99	2,66	2,63	2,56	2,40	2,22	1,97	1,72	1,56	1,42

1. Постройте прогноз уровня безработицы в регионе на октябрь, ноябрь, декабрь месяцы, используя методы: скользящей средней, экспоненциального сглаживания ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).
2. Постройте графики фактического и расчетных показателей.
3. Сравните результаты.

Практическая работа 10

Цель работы: освоение методов решения матричных игр в чистых и смешанных стратегиях.

Содержание работы:

Задание 1. Найти решение матричной игры в чистых стратегиях:

1	3	7	5	2	3	6	1	8	12	3	7	5	15	3	6	1	8
.			

3	8	4
1	8	3
2	1	9

3	4	4	9
6	8	5	9
7	2	3	5

3	8	4
1	8	3
2	1	9

3	4	4	9
6	8	5	9
7	2	3	5

3

4	7	4	8	3
7	6	5	6	9
9	9	6	8	8
5	7	3	4	3
4	8	2	3	7

4.

5	9	7
5	1	6
	0	
3	1	5
	0	
4	3	1
		1

13

4	7	4	8	3
7	6	5	6	9
9	9	6	8	8
5	7	3	4	3
4	8	2	3	7

14

5	9	7
5	1	6
	0	
3	1	5
	0	
4	3	1
		1

5

6	1	2	1
	2		6
6	8	8	1
			8
1	1	1	1
2	6	0	8
1	4	6	1
4			0

6

7	1	3	1
	3		7
7	9	9	1
			9
1	1	1	1
5	7	1	9
1	5	7	1
5			1

16

6	1	2	1
	2		6
6	8	8	1
			8
1	1	1	1
2	6	0	8
1	4	6	1
4			0

17

7	1	3	1
	3		7
7	9	9	1
			9
15	1	1	1
	7	1	9
15	5	7	1
			1

7

3	5	9
4	7	8
2	1	5

8

3	5	6	4
4	8	4	3
6	8	5	5
2	7	4	2

18

3	5	9
4	7	8
2	1	5

19

3	5	6	4
4	8	4	3
6	8	5	5
2	7	4	2

9.

4	6
5	2
8	7
3	1

10.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

20.

4	6
5	2
8	7
3	1

21.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

11

3	6	2	3	5
5	7	3	2	4

22

3	6	2	3	5
5	7	3	2	4

23.

4	6
5	2
8	7
3	1

24.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

25.

4	6
5	2
8	7
3	1

26.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

27

3	6	2	3	5
---	---	---	---	---

28

3	6	2	3	5
---	---	---	---	---

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Задание 2. Определите алгебраическим и геометрическим методами оптимальные решения следующих игр **2x2**:

1.

	B ₁	B ₂
A ₁	5	2
A ₂	-1	0

2.

	B ₁	B ₂
A ₁	-3	-6
A ₂	-4	-5

3.

	B ₁	B ₂
A ₁	6	9
A ₂	7	8

4.

	B ₁	B ₂
A ₁	0	7
A ₂	10	4

5.

	B ₁	B ₂
A ₁	8	6
A ₂	4	7

6.

	B ₁	B ₂
A ₁	0	-1
A ₂	-3	0

7.

	B ₁	B ₂
A ₁	-10	-16
A ₂	-12	-14

8.

	B ₁	B ₂
A ₁	7	9
A ₂	13	11

9.

	B ₁	B ₂
A ₁	1	2
A ₂	4	3

10.

	B ₁	B ₂
A ₁	-3	-2
A ₂	0	-2

11.

	B ₁	B ₂
A ₁	0	2
A ₂	3	1

12.

	B ₁	B ₂
A ₁	-1	1
A ₂	2	0

13.

	B ₁	B ₂
A ₁	6	-2
A ₂	-2	6

14.

	B ₁	B ₂
A ₁	4	-5
A ₂	-5	4

15.

	B ₁	B ₂
A ₁	5	6
A ₂	6	5

16.

	B ₁	B ₂
A ₁	4	7
A ₂	5	4

17.

	B ₁	B ₂
A ₁	4	-5
A ₂	-4	5

18.

	B ₁	B ₂
A ₁	8	-1
A ₂	1	9

19.

	B ₁	B ₂
A ₁	6	9
A ₂	13	11

20.

	B ₁	B ₂
A ₁	1	-3
A ₂	-8	5

21.

	B ₁	B ₂
A ₁	4	-2
A ₂	-3	5

22.

	B ₁	B ₂
A ₁	5	8
A ₂	7	6

23.

	B ₁	B ₂
A ₁	6	9
A ₂	8	7

24.

	B ₁	B ₂
A ₁	2	5
A ₂	3	4

25.

	B ₁	B ₂
A ₁	0	-3
A ₂	-1	0

26.

	B ₁	B ₂
A ₁	12	3
A ₂	9	7

27.

	B ₁	B ₂
A ₁	4	-5
A ₂	1	-1

Задание 3. Решить следующие матричные игры алгебраически и геометрически, предварительно упростив их:

1.

8	1	7
3	0	7

2.

-4	-8	-7	-3
-5	-9	-8	-4

3.

5	1	3
7	8	2

4.

6	13	19	25	19	15	16	18
19	25	19	18	16	12	13	15

5.

3	3	4	5
5	4	3	3

6.

9	1	6
3	0	7

7.

1	2	3
4	3	0

8.

11	8	12	1
-7	-1	-8	2

9.

10	-4	6	14	0
0	10	4	4	12

10.

2	-6	10	-14	18
-4	8	-12	16	-20

11.

3	7	-1	11	-5
6	2	10	-4	14

12.

9	-5	7	1	-3
-10	4	-8	-6	2

13.

24	0	18	21
9	18	9	3

14.

7	9	0
6	0	10

15.

-1	8	7	6	3	1
9	0	1	2	5	7

16.

1	3
5	7
9	11

17.

2	10
4	8
6	6
8	4
10	2

18.

-3	-9
-15	-21
-27	-33

19.

1	3
5	7
9	11

20.

-1	5
-3	1
0	-3
-3	0
1	-3
5	-1

21.

11	3
9	7
10	5
7	11
8	9

22.

2	2	3	-1
4	3	2	6

23.

4	8
4	6
6	4
-2	12

24.

1	3
1	4
2	1
-1	5

25.

2	4	-2	8
3	6	5	-5

26.

1	2
5	6
-7	9
-4	-3
2	1

27.

5	9
5	7
7	5
-1	13

Практическая работа 11

Цель работы: освоение приемов решения матричных игр сведением их к ЗЛП и методом Брауна.

Задание: Решить матричную игру сведением её к задаче линейного программирования и приближенным методом Брауна-Робинсона.

1.	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>3</td></tr></table>	3	5	7	7	3	3	3	7	3	2.	<table><tr><td>-7</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>-5</td><td>-1</td></tr></table>	-7	4	2	0	2	1	6	-5	-1	3.	<table><tr><td>-5</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>8</td><td>-3</td><td>1</td></tr></table>	-5	6	4	2	4	3	8	-3	1	4.	<table><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	1	3	2	3	1	3	2	3	1	5.	<table><tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	2	1	0	1	2	1	0	1	2	6.	<table><tr><td>4</td><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>	4	6	1	4	4	1	1	1	6	7.	<table><tr><td>-4</td><td>-6</td><td>-1</td></tr><tr><td>-4</td><td>-4</td><td>-1</td></tr><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-6</td></tr></table>	-4	-6	-1	-4	-4	-1	-1	-1	-6	8.	<table><tr><td>-2</td><td>-5</td><td>2</td></tr><tr><td>-1</td><td>1</td><td>-5</td></tr><tr><td>-2</td><td>-1</td><td>-2</td></tr></table>	-2	-5	2	-1	1	-5	-2	-1	-2	9.	<table><tr><td>5</td><td>7</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td></tr></table>	5	7	1	5	5	1	2	2	6	10.	<table><tr><td>2</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td></tr></table>	2	6	4	6	2	6	4	6	2	11.	<table><tr><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr><tr><td>9</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	3	6	9	9	3	3	3	9	3	12.	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	0	1	2	2	0	0	0	2	1
3	5	7																																																																																																																																	
7	3	3																																																																																																																																	
3	7	3																																																																																																																																	
-7	4	2																																																																																																																																	
0	2	1																																																																																																																																	
6	-5	-1																																																																																																																																	
-5	6	4																																																																																																																																	
2	4	3																																																																																																																																	
8	-3	1																																																																																																																																	
1	3	2																																																																																																																																	
3	1	3																																																																																																																																	
2	3	1																																																																																																																																	
2	1	0																																																																																																																																	
1	2	1																																																																																																																																	
0	1	2																																																																																																																																	
4	6	1																																																																																																																																	
4	4	1																																																																																																																																	
1	1	6																																																																																																																																	
-4	-6	-1																																																																																																																																	
-4	-4	-1																																																																																																																																	
-1	-1	-6																																																																																																																																	
-2	-5	2																																																																																																																																	
-1	1	-5																																																																																																																																	
-2	-1	-2																																																																																																																																	
5	7	1																																																																																																																																	
5	5	1																																																																																																																																	
2	2	6																																																																																																																																	
2	6	4																																																																																																																																	
6	2	6																																																																																																																																	
4	6	2																																																																																																																																	
3	6	9																																																																																																																																	
9	3	3																																																																																																																																	
3	9	3																																																																																																																																	
0	1	2																																																																																																																																	
2	0	0																																																																																																																																	
0	2	1																																																																																																																																	
1.	<table><tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>3</td></tr></table>	3	5	7	7	3	3	3	7	3	2.	<table><tr><td>-7</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>-5</td><td>-1</td></tr></table>	-7	4	2	0	2	1	6	-5	-1	3.	<table><tr><td>-5</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>8</td><td>-3</td><td>1</td></tr></table>	-5	6	4	2	4	3	8	-3	1	4.	<table><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	1	3	2	3	1	3	2	3	1	5.	<table><tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	2	1	0	1	2	1	0	1	2	6.	<table><tr><td>4</td><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>	4	6	1	4	4	1	1	1	6	7.	<table><tr><td>-4</td><td>-6</td><td>-1</td></tr><tr><td>-4</td><td>-4</td><td>-1</td></tr><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-6</td></tr></table>	-4	-6	-1	-4	-4	-1	-1	-1	-6	8.	<table><tr><td>-2</td><td>-5</td><td>2</td></tr><tr><td>-1</td><td>1</td><td>-5</td></tr><tr><td>-2</td><td>-1</td><td>-2</td></tr></table>	-2	-5	2	-1	1	-5	-2	-1	-2	9.	<table><tr><td>5</td><td>7</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td></tr></table>	5	7	1	5	5	1	2	2	6	10.	<table><tr><td>2</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td></tr></table>	2	6	4	6	2	6	4	6	2	11.	<table><tr><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr><tr><td>9</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>9</td><td>3</td></tr></table>	3	6	9	9	3	3	3	9	3	12.	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	0	1	2	2	0	0	0	2	1
3	5	7																																																																																																																																	
7	3	3																																																																																																																																	
3	7	3																																																																																																																																	
-7	4	2																																																																																																																																	
0	2	1																																																																																																																																	
6	-5	-1																																																																																																																																	
-5	6	4																																																																																																																																	
2	4	3																																																																																																																																	
8	-3	1																																																																																																																																	
1	3	2																																																																																																																																	
3	1	3																																																																																																																																	
2	3	1																																																																																																																																	
2	1	0																																																																																																																																	
1	2	1																																																																																																																																	
0	1	2																																																																																																																																	
4	6	1																																																																																																																																	
4	4	1																																																																																																																																	
1	1	6																																																																																																																																	
-4	-6	-1																																																																																																																																	
-4	-4	-1																																																																																																																																	
-1	-1	-6																																																																																																																																	
-2	-5	2																																																																																																																																	
-1	1	-5																																																																																																																																	
-2	-1	-2																																																																																																																																	
5	7	1																																																																																																																																	
5	5	1																																																																																																																																	
2	2	6																																																																																																																																	
2	6	4																																																																																																																																	
6	2	6																																																																																																																																	
4	6	2																																																																																																																																	
3	6	9																																																																																																																																	
9	3	3																																																																																																																																	
3	9	3																																																																																																																																	
0	1	2																																																																																																																																	
2	0	0																																																																																																																																	
0	2	1																																																																																																																																	

Практическая работа 12

Цели работы: освоение методов принятия решений на основе построения дерева решений.

Варианты заданий:

Вариант 1. Вас пригласили на телевизионную игру Колесо фортуны. Колесо управляется электронным образом с помощью двух кнопок, которые сообщают колесу сильное В или слабое Н вращение. Само колесо разделено на равные области – белую Б и красную К. Вам сообщили, что в белой

области колесо останавливается с вероятностью 0,3, а в красной – 0.7. Плата, которую вы получаете за игру, равна (в долл.) следующему.

	Б	К
Н	800	200
В	-2500	1000

Изобразите соответствующее дерево решений.

Вариант 2. Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысится, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов 10000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35000 и 5000 долл. соответственно. А) Представьте данную задачу в виде дерева решений. Б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

Вариант 3. Допустим, у вас имеется возможность в три инвестиционных фонда открытого типа: простой, специальный (обеспечивающий максимальную долгосрочную прибыль от акций мелких компаний) и глобальный. Прибыль от инвестиций может измениться и зависимости от условий рынка. Существует 10%-ная вероятность, что ситуация на рынке ценных бумаг ухудшится, 50%-ная – что рынок останется умеренным и 40%-ная – рынок будет возрастать. Следующая таблица содержит значения процентов прибыли от суммы инвестиций при трех возможных развитиях рынка.

Альтернатива (фонды)	Процент прибыли от инвестиций (%)		
	Ухудшающийся рынок	Умеренный рынок	Растущий рынок
Простой	+5	+7	+8
Специальный	-10	+5	+30
Глобальный	+2	+7	+20

А) Представьте данную задачу в виде дерева решений. Б) Какой фонд открытого типа вам следует выбрать?

Вариант 4. Предположим, у вас имеется возможность вложить деньги либо в 7,5%-ные облигации, которые продаются по номинальной цене, либо в специальные фонды, которые выплачивает лишь 1% дивидендов. Если существует вероятность инфляции, процентная ставка возрастает до 8%, и в этом случае номинальная стоимость облигаций увеличивается на 10%, а цена акций фонда – на 20%. Если прогнозируется спад, то процентная ставка понизится до 6%. При этих условиях ожидается, что номинальная стоимость

облигаций поднимется на 5%, а цена акций фонда – на 20%. Если состояние экономики останется неизменным, цена акций фонда увеличится на 8%, а номинальная стоимость облигаций не изменится. Экономисты оценивают в 20% шансы наступления инфляции и в 15% - наступление спада. Ваше решение относительно инвестиций принимается с учетом экономических условий следующего года.

А) Представьте данную задачу в виде дерева решений.

Б) Будете ли вы покупать акции фонда или облигации?

Вариант 5. Фирма планирует производство новой продукции быстрого питания в национальном масштабе. Исследовательский отдел убежден в большом успехе новой продукции и хочет внедрить её немедленно, без рекламной компании на 4 рынках сбыта фирмы. Отдел маркетинга положение вещей оценивает иначе и предлагает провести интенсивную рекламную компанию. Такая компания обойдется в 100000 долл., а в случае успеха принесет 950000 долл. годового дохода. В случае провала рекламной компании (вероятность этого составляет 30%) годовой доход оценивается лишь в 200000 долл. Если рекламную компанию не проводить вовсе, годовой доход оценивается в 400000 долл. при условии, что покупателям понравится новая продукция (вероятность этого равна 0,8), и в 200000 долл. с вероятностью 0,2, если покупатели останутся равнодушными к новой продукции.

А) Постройте соответствующее дерево решений.

Б) Как должна поступить фирма в связи с производством новой продукции?

Вариант 6. Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете один доллар за каждое выпадение герба (Г) и дополнительно 0,25 за каждые два последовательных выпадения герба (заметим, что выпадение ГГГ состоит из двух последовательностей ГГ). Однако вам приходится платить 1,1 долл. за каждое выпадение решки (Р). Вашим решением является участие или неучастие в игре. А) Постройте соответствующее дерево решений для описания игры. Б) Будете ли вы играть в эту игру?

Вариант 7. Предположим, у вас имеется возможность сыграть в игру следующего содержания. Симметричная игральная кость бросается два раза, при этом возможны четыре исхода: 1) выпадает два четных числа, 2) выпадает два нечетных числа, 3) выпадает сначала четное число, затем нечетное, 4) выпадает сначала нечетное число, затем четное число. Вы можете делать одинаковые ставки на два исхода. Например, вы можете поставить на два четных числа (исход 1) и на два нечетных (исход 2). Выигрыш на каждый доллар, поставленный на первый исход, равен 2 доллара, на второй и третий исходы – 1,95 доллара, на четвертый исход – 1,50 доллара. А) Постройте дерево решений для описания игры? Б) На какие исходы следует делать ставки? В) Можно ли иметь стабильный выигрыш в этой игре?

3. Тестовые задания

Тест по теме «Основы математического моделирования»

Вариант 1

1. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

- а) все стороны данного объекта;
- б) некоторые стороны данного объекта;
- в) существенные стороны данного объекта;**
- г) несущественные стороны данного объекта.

2. Результатом процесса формализации является:

- а) описательная модель;
- б) **математическая модель;**
- в) графическая модель;
- г) предметная модель.

3. Информационной моделью организации занятий в школе является:

- а) свод правил поведения учащихся;
- б) список класса;
- в) расписание уроков;**
- г) перечень учебников.

4. Материальной моделью является:

- а) макет самолеты;
- б) карта;
- в) чертеж;
- г) диаграмма.

5. Генеалогическое дерево семьи является:

- а) табличной информационной моделью;
- б) иерархической информационной моделью;**
- в) сетевой информационной моделью;
- г) словесной информационной моделью.

6. Знаковой моделью является:

- а) анатомический муляж;
- б) макет здания;
- в) модель корабля;
- г) диаграмма.**

7. Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты объект моделирования:

- а) конвекция воздуха в комнате;
- б) исследование температурного режима комнаты;
- в) комната;**
- г) температура.

8. Правильный порядок указанных этапов математического моделирования процесса:

- 1) анализ результата;**
- 2) проведение исследования;**
- 3) определение целей моделирования;**
- 4) поиск математического описания.**

Соответствует последовательности:

- а) **3 – 4 – 2 – 1;**
- б) 1 – 2 – 3 – 4;
- в) 2 – 1 – 3 – 4;
- г) 3 – 1 – 4 – 2;

9. Из скольких объектов, как правило, состоит система?

- а) из нескольких;
б) из одного;
в) из бесконечного числа;
г) она не делима.

10. Как называется граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования и т.п. между объектами?

- а) схемой; в) таблицей;
б) сетью; г) деревом.

11. Устное представление информационной модели называется:

- а) графической моделью; в) табличной моделью;
б) словесной моделью; г) логической моделью.

12. Упорядочение информации по определенному признаку называется:

- а) сортировкой;**
- б) формализацией;**
- в) систематизацией;**
- г) моделированием.**

13. На какие виды делятся экономико-математические модели по исследуемым экономическим процессам?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные.
- б) Макроэкономические и микроэкономические.
- в) Дескриптивные и нормативные.
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность.
- д) Статические и динамические.

14. На какие виды делятся экономико-математические модели по своему характеру?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

15. На какие виды делятся экономико-математические модели по способу отражения фактора времени?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

16. На какие виды делятся экономико-математические модели по характеру отражения причинно-следственных связей?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

17. На какие виды делятся экономико-математические модели по целевому назначению?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

18. На каком этапе экономико-математического моделирования проблема формулируется в виде конкретных математических зависимостей и отношений?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

19. На каком этапе экономико-математического моделирования происходит выяснение общих свойств модели, доказывающегося существование решений в сформулированной модели?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

20. На каком этапе экономико-математического моделирования разрабатываются алгоритмы решения задачи, подбирается необходимое программное обеспечение и производятся расчеты?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

21. На каком этапе экономико-математического моделирования решается вопрос о правильности и полноте результатов моделирования, о степени практической применимости результатов?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

22. На каком этапе экономико-математического моделирования формулируется сущность проблемы, принимаемые допущения и те вопросы, на которые требуется получить ответы?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ

- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

Вариант 2

1. Как называется упрощенное представление реального объекта?

- а) оригинал;
- б) прототип;
- в) модель;
- г) система.

2. Процесс построения моделей называется:

- а) моделирование;
- б) конструирование;
- в) экспериментирование;
- г) проектирование

3. Информационная модель, состоящая из строк и столбцов, называется:

- а) таблица;
- б) график;
- в) схема;
- г) чертеж.

4. Каково общее название моделей, которые представляют собой совокупность полезной и нужной информации об объекте?

- а) материальные;
- б) информационные;
- в) предметные;
- г) словесные.

5. Схема электрической цепи является:

- а) табличной информационной моделью;
- б) иерархической информационной моделью;
- в) графической информационной моделью;
- г) словесной информационной моделью

6. Знаковой моделью является:

- а) карта;
- б) детские игрушки;
- в) глобус;
- г) макет здания.

7. Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты цель моделирования:

- а) конвекция воздуха в комнате;
- б) исследование температурного режима комнаты;
- в) комната;
- г) температура.

8. Правильные определения понятий приведены в пунктах

1) моделируемый параметр – признаки и свойства объекта – оригинала, которыми должна обязательно обладать модель;

2) моделируемый объект- предмет или группа предметов, структура или поведение которых исследуется с помощью моделирования;

3) закон – поведение моделируемого объекта.

- а) 1 – 2 – 3;
- б) 2 – 3;
- в) 1 – 3;
- г) 1 – 2.

9. Инструментом для компьютерного моделирования является:

- а) сканер;
- б) компьютер;
- в) принтер;
- г) монитор.

10. Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?

- а) таблица;
- б) граф;
- в) текст;
- г) рисунок.

11. Как называются модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение?

- а) словесные;
- б) графические;
- в) табличные;
- г) логические.

12. Решение задачи автоматизации продажи билетов требует использования:

- а) графического редактора;
- б) текстового редактора;
- в) операционной системы;
- г) языка программирования.

13. На какие виды делятся экономико-математические модели по исследуемым экономическим процессам?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные.
- б) Макроэкономические и микроэкономические.
- в) Дескриптивные и нормативные.
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность.
- д) Статические и динамические.

14. На какие виды делятся экономико-математические модели по своему характеру?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

15. На какие виды делятся экономико-математические модели по способу отражения фактора времени?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

16. На какие виды делятся экономико-математические модели по характеру отражения причинно-следственных связей?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

17. На какие виды делятся экономико-математические модели по целевому назначению?

- а) Теоретико-аналитические и прикладные
- б) Макроэкономические и микроэкономические
- в) Дескриптивные и нормативные
- г) Жестко-детерминистские и модели, учитывающие случайность и неопределенность
- д) Статические и динамические

18. На каком этапе экономико-математического моделирования проблема формулируется в виде конкретных математических зависимостей и отношений?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

19. На каком этапе экономико-математического моделирования происходит выяснение общих свойств модели, доказывающегося существование решений в сформулированной модели?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

20. На каком этапе экономико-математического моделирования разрабатываются алгоритмы решения задачи, подбирается необходимое программное обеспечение и производятся расчеты?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

21. На каком этапе экономико-математического моделирования решается вопрос о правильности и полноте результатов моделирования, о степени практической применимости результатов?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

22. На каком этапе экономико-математического моделирования формулируется сущность проблемы, принимаемые допущения и те вопросы, на которые требуется получить ответы?

- а) Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ

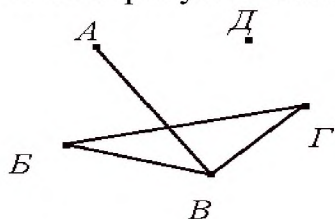
- б) Построение математической модели
- в) Математический анализ модели
- г) Численное решение
- д) Анализ результатов и их применение

Тест по теме «Основы теории графов»

Вариант 1

Часть 1

1.1. На рисунке изображен:

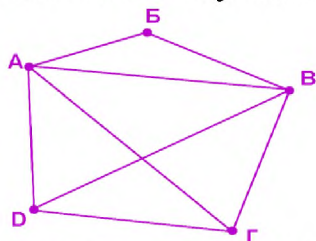


а) Полный граф; б) неполный граф; в) граф типа «дерево» г) нулевой;

1.2. Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно:

а) 14; б) 21; в) 7; г) 42.

1.3. Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются путем?

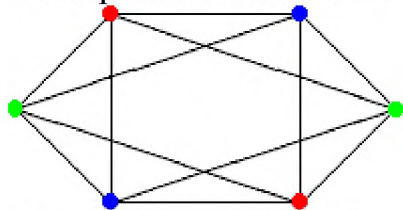


а) АВГВД б) АВГ в) АВДАБ г) АБВАД

1.4. Какие из указанных циклов являются простыми ?

а) АВГА б) АБВГБА; в) ВБАГВ; г) ДВАГВД

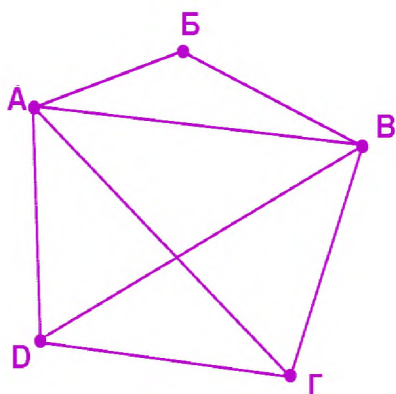
1.5. Хроматическое число графа на рисунке равно:



а) 3; б) 6; в) 4; г) 2.

Часть 2

2.1. Сколько ребер нужно провести, чтобы достроить граф, изображенный на рисунке до полного?



2.2. Назвать наибольшее число висячих вершин, дерева с 10-ю вершинами.

2.3. Укажите критерий эйлеровости графа.

Часть 3

3. 1. Изобразите с помощью графа договорные отношения между предприятиями А, Б, В, Г, Д, Е, если к рассматриваемому моменту: предприятие А установило договорные отношения со всеми другими предприятиями;

Б установило с Г и Д;

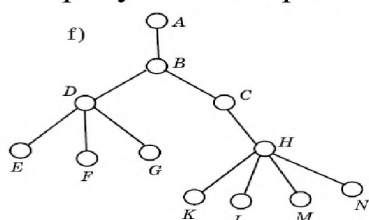
В установило со всеми предприятиями, кроме предприятия Е. Сколько вершин и сколько ребер имеет полученный граф?

3.2. Представьте выражение $14 + c * a$ помощью ориентированного упорядоченного дерева.

Вариант 2

Часть 1

1.1. На рисунке изображен :

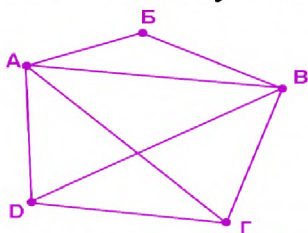


а) Полный граф; б) неполный граф; в) граф типа «дерево» г) нулевой;

1.2. Полный граф имеет 9 вершин, то количество ребер будет равно:

а) 18; б) 72; в) 9; г) 36.

1.3. Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются путем?

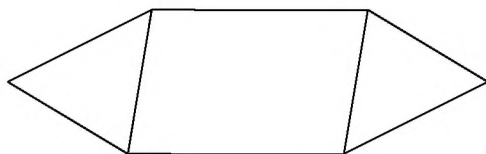


а) АВГВБ б) АВГВ в) АВДАГ г) АВВ

1.4. Какие из указанных циклов являются простыми ?

а) АВГДВА б) АБВГВА; в) ВБАГВ; г) ДВАГВД

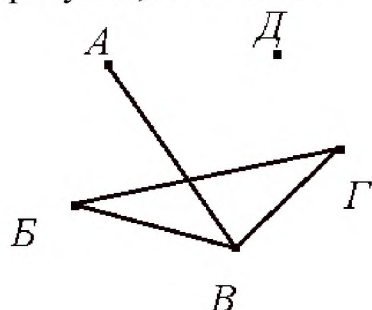
1.5. Хроматическое число графа на рисунке равно:



а) 3; б) 6; в) 4; г) 2.

Часть 2

2.1. Сколько ребер нужно провести, чтобы достроить граф, изображенный на рисунке, до полного?



2.2. Назвать наименьшее число висячих вершин, дерева с 15-ю вершинами

2.3. Сформулируйте достаточные условия гамильтоновости графа.

Часть 3

3.1. Среди семи стран установлены экономические отношения, причем каждая страна имеет экономические договоры с каждой другой страной. Изобразите в виде графа результат установленных экономических отношений. Сколько вершин и ребер имеет полученный граф?

3.2. Представьте выражение 25: (а-в) с помощью ориентированного упорядоченного дерева.

Тест по теме «Матричные игры»

(В – Верно, Н – Неверно)

в1. Матричная игра является антагонистической, поскольку выигрыш одного игрока равен проигрышу второго (выигрышу второго с обратным знаком).

в2. Название “матричная игра” произошло из-за того, что такая игра описывается платежной функцией в виде матрицы.

- в3. В матричной игре каждый из игроков делает свой ход независимо от хода противника, предполагая лишь, что противник разумен, как и он сам.
- в4. Оптимальной стратегией игрока в матричной игре называется такая, которая обеспечивает ему максимальный средний выигрыш.
- н5. Принципом максимина руководствуются очень азартные и рискованные люди (оптимисты).
- в6. Принцип максимина предполагает выбор той стратегии, при которой минимальный выигрыш для различных стратегий максимален.
- в7. Стратегии, выбираемые из принципа максимина, называются максиминными.
- н8. Нижняя цена матричной игры всегда равна верхней цене.
- в9. Случай, когда нижняя цена матричной игры равна верхней цене, соответствует наличию у платежной матрицы седловой точки.
- н10. Платежная матрица игры не может иметь несколько седловых точек.
- в11. Если платежная матрица игры содержит седловую точку, то ее решение сразу находится по принципу максимина.
- в12. Игра решается в чистых стратегиях если платежная матрица имеет седловую точку.
- в13. Игра решается в чистых стратегиях, если нижняя цена платежной матрицы равна верхней.
- в14. Случайная величина, значениями которой являются чистые стратегии игрока, называется его смешанной стратегией.
- в15. Если матричная игра не имеет седловой точки, то игроки должны использовать оптимальные смешанные стратегии.
- в16. Те из чистых стратегий игроков, которые входят в их оптимальные смешанные стратегии с вероятностями, не равными нулю, называются активными стратегиями.
- в17. Любая, матричная игра имеет по крайней мере, одно оптимальное решение, в общем случае, в смешанных стратегиях и соответствующую цену v .
- в18. При оптимальных смешанных стратегиях цена игры v удовлетворяет условию $\alpha \leq v \leq \beta$.
- в19. Если игрок придерживается своей оптимальной смешанной стратегии, то это обеспечивает ему максимальный средний выигрыш, независимо от того, какие действия предпринимает другой игрок, если только тот не выходит за пределы своих активных стратегий.
- в20. В игре $m \times n$ число активных стратегий в оптимальной стратегии каждого из игроков может быть равно или единице, или двум.
- в21. Если оптимальная цена матричной игры отрицательна, то конечный результат игры будет убыточным для игрока А.
- н22. Прибавление одного и того же числа ко всем элементам платежной матрицы не влияет на цену игры.
- в23. Умножение всех элементов платежной матрицы на одно и тоже положительное число не изменяет оптимальных стратегий игроков.

н24. Цена матричной игры изменится, если из платежной матрицы исключить строки и столбцы, соответствующие дублирующим и доминируемым стратегиям.

в25. Любая матричная игра $2 \times n$ или $m \times 2$ может быть сведена к игре 2×2 .

Итоговый тест по дисциплине (для получения допуска к дифференцированному зачету)

1. На какие разновидности делятся модели объекта исследования:
 1. вербальные;
 2. алгоритмические;
 3. математические;
 4. графические.

2. На каком из этапов исследования объекта выполняется параметризация, заключающаяся в однозначном введении переменных:
 1. выбор проблемы;
 2. формулировка задачи;
 3. решение;
 4. анализ результатов.

3. Какому типу соответствует проверка результатов теории на масштабных физических или цифровых моделях объекта:
 1. прямой метод;
 2. косвенный метод;
 3. комбинированный метод;
 4. эксперимент.

4. Какие задачи относятся к задачам линейного программирования (правильных ответов несколько):
 1. у которых целевая функция является линейной;
 2. у которых ограничения выражены в виде линейных равенств;
 3. у которых неизвестные положительные;
 4. у которых заданные постоянные величины положительные.

5. Какие из перечисленных задач относятся к задачам линейного программирования:
 1. транспортные задачи;
 2. задачи о динамическом распределении ресурсов;
 3. задачи коммивояжера;
 4. задачи о смеси;

6. К какому типу относится задача «На двух торговых базах А и В имеется m гарнитуров мебели, по m_1 на каждой. Всю мебель требуется доставить в два мебельных магазина, С и Д причем в С надо доставить n_1 гарнитуров, а в Д – n_2 . Известно, что доставка одного гарнитура с базы А в магазин С обходится в одну денежную единицу, в магазин Д – в три денежных единицы. Соответственно с базы В в магазины С и Д: две и пять денежных единиц. Составить план перевозок так, чтобы стоимость всех перевозок была наименьшей»

1. транспортные задачи;
2. задачи о динамическом распределении ресурсов;
3. задачи коммивояжера;
4. задачи о смеси;

7. К какому типу относится задача «Некоторому заводу требуется составить оптимальный план выпуска двух видов изделий, которые обрабатываются на четырех видах машин. Известны определенные возможности и производительность оборудования; цена изделий, обеспечивающая прибыль заводу, составляет 4 тыс. руб. за изделие I вида, 6 тыс. руб. – за изделие II вида. Составить план выпуска этих изделий так, чтобы от реализации их завод получил наибольшую прибыль»

1. транспортные задачи;
2. задачи о динамическом распределении ресурсов;
3. задачи коммивояжера;
4. задача о составлении плана;

8. Какие задачи линейного программирования могут быть решены графически (верных ответов несколько):

1. содержащие две неизвестных переменных;
2. содержащие три неизвестные переменные;
3. содержащие не более двух неизвестных переменных;
4. содержащие более трех неизвестных переменных.

9. Какое решение системы уравнений называется допустимым решением задачи линейного программирования:

1. которое лежит внутри области решений системы ограничений;
2. которое лежит на границе области решений системы ограничений;
3. которое лежит вне области решений системы ограничений;
4. которое лежит внутри и на границе области решений системы ограничений.

10. Задача линейного программирования имеет каноническую форму, если:

1. все ограничения системы состоят только из неравенств и целевую функцию необходимо минимизировать;
2. все ограничения системы состоят только из уравнений (кроме неравенств, выражающих неотрицательность переменных) и целевую функцию

необходимо минимизировать;

3. все ограничения системы состоят только из уравнений и целевую функцию необходимо минимизировать;

4. все ограничения системы состоят только из уравнений (кроме неравенств, выражающих неотрицательность переменных) и целевую функцию необходимо максимизировать.

11. Какой из перечисленных методов относится к аналитическим методам решения задач линейного программирования:

1. графический метод;
2. метод Монте-Карло;
3. метод подстановки;
4. симплекс-метод.

12. Какое условие должно быть выполнено, чтобы опорный план считался оптимальным (возможны несколько вариантов ответов):

1. В индексной строке нет отрицательных элементов;
2. В индексной строке есть отрицательный элемент, в столбце которого есть хотя бы один положительный;
3. В индексной строке нет положительных элементов;
4. В индексной строке есть положительный элемент, в столбце которого есть хотя бы один положительный.

13. Чему равно количество переменных в двойственной задаче по отношению к исходной задаче:

1. количеству равенств;
2. одинаковое;
3. количеству неравенств;
4. количеству неизвестных.

14. О чем гласит первая теорема двойственности:

1. Если одна из пары двойственных задач разрешима, то разрешима и другая, причем значения целевых функций на оптимальных планах совпадают.
2. Планы x^* и y^* оптимальны в задачах прямой и двойственной задач тогда и только тогда, когда при подстановке их в систему ограничений задач хотя бы одно из любой пары сопряженных неравенств обращается в равенство.
3. Условиям неотрицательности переменных исходной задачи соответствуют неравенства-ограничения двойственной, направленные в другую сторону;
4. Планы x^* и y^* оптимальны в задачах прямой и двойственной задач тогда и только тогда, когда при подстановке их в систему ограничений задач хотя бы одно из любой пары сопряженных равенств обращается в неравенства.

15. Какое определение соответствует понятию «план перевозок»:

1. количество товара, имеющегося у i -го поставщика;
2. количество товара, которое необходимо перевезти от i -го поставщика к j -

му потребителю;

3. количество товара, необходимого j -му потребителю;

4. стоимость товара, перевозимого от i -го поставщика к j -му потребителю.

16. Какие методы существуют для построения опорного плана перевозок (возможно несколько правильных ответов):

1. Метод «северо-западного» угла;

2. Метод Монте-Карло;

3. Симплекс-метод;

4. Метод «минимального элемента».

17. Какая конфликтная ситуация называется антагонистической:

1. если увеличение выигрыша одной из сторон на некоторую величину приводит к уменьшению выигрыша другой стороны на такую же величину, и наоборот;

2. если увеличение выигрыша одной из сторон на некоторую величину приводит к увеличению выигрыша другой стороны на такую же величину, и наоборот;

3. если увеличение выигрыша одной из сторон на некоторую величину приводит к изменению выигрыша другой стороны на такую же величину;

4. если увеличение выигрыша одной из сторон на некоторую величину приводит к проигрышу другой стороны.

18. Что соответствует понятию «стратегия игрока» в теории игр:

1. совокупность правил, определяющих поведение игрока при каждом личном ходе;

2. линия поведения игрока при каждом личном ходе;

3. сознательный выбор игроком одного из вариантов действий;

4. методы определения линии поведения игрока для получения максимального выигрыша.

4. Темы рефератов

1. История теории графов.

2. Задачи, сводящиеся к графам.

3. Связность в графах.

4. Графы и отношения на множествах.

5. Теоремы о числах графов.

6. Устойчивость графов.

7. Расстояния и пути в графах.

8. Целочисленное программирование

9. Дискретное программирование

10. Параметрическое программирование

11. Дробно-линейное программирование

12. Блочное программирование
13. Динамическое программирование
14. Задача коммивояжера
15. Стохастическое программирование
16. Математические методы принятия решений в условиях конфликта.
17. Позиционные игры
18. Бескоалиционные игры
19. Кооперативные игры
20. Игры с седловой точкой

3.2.2. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование дифференцированного зачета.

1. Паспорт

Назначение:

Контрольно-оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины Математические методы по специальности СПО 09.02.03 (230115) Программирование в компьютерных системах (базовый уровень подготовки)

Умения

- У1. Составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей.
- У2. Выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи, а также оценивать сложность выбранного алгоритма.
- У3. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением математических методов.

Знания

- З1. Основные понятия и принципы математического моделирования.
- З2. Основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей.
- З3. основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности.

2. Задания для студента

Инструкция для обучающихся.

Внимательно прочитайте задания в билете. Каждый билет содержит теоретическую часть (задание 1) и практическую часть (задание 2). При выполнении задания 1 необходимо представить развернутый ответ на поставленный вопрос, подтверждая в случае необходимости теоретические выкладки примерами. При выполнении задания 2 допускается использование электронных таблиц или программных математических пакетов (Maple, MatLab, Mathcad).

Все задания выполняются в письменной форме. В случае использования инструментальных средств, при выполнении задания 2, результаты всех вычислений переносятся в бланк ответов в структурированном виде (предпочтительно - табличном).

Время выполнения заданий билета – 1 час.

Теоретические вопросы к зачету:

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Классификация задач математического программирования и подходы к их решению.
3. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования.
4. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения ЗЛП.
5. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод «северо-западного» угла. Метод минимальных элементов.
6. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения оптимального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.
7. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
8. Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
9. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Нахождение кратчайшего пути.
10. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Распределение ресурсов.

11. Основные определения теории графов. Методы хранения графов в памяти ЭВМ (матрица инцидентий, матрица смежности, списки рёбер).
12. Алгоритмы на графах. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.
13. Основные понятия теории марковских процессов(случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем.
14. Основные понятия теории марковских процессов(случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Схема гибели и размножения.
15. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с отказами.
16. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с ожиданием.
17. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Прогнозирование с использованием скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание.
18. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Регрессионный анализ.
19. Понятие прогноза. Качественные методы прогнозирования.
20. Идея метода имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Простейшие задачи, решаемые методом имитационного моделирования.
21. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Способы описания игр.
22. Антагонистические матричные игры: чистые стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
23. Антагонистические матричные игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения игр.
24. Сведение решения матричной игры к задаче линейного программирования. Метод Брауна-Робинсона.
25. Основные понятия теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности. Дерево решений.

Типы задач для практической части зачета

1. Решить ЗЛП графическим методом.
2. Решите ЗЛП симплекс-методом.
3. Используя методы минимальной стоимости и северо-западного угла построить начальное опорное решение транспортной задачи. Вычислить общую сумму затрат на перевозки груза по каждому плану, сравнить их.
4. Решить транспортную задачу методом потенциалов, предварительно построив опорный план методом северо-западного угла или методом минимальной стоимости.
5. Решить задачу нелинейного программирования: найти условный экстремум с помощью метода множителей Лагранжа.
6. Решить задачу нелинейного программирования: найти глобальный экстремум функции Z в области решений системы неравенств (или неравенства). Дать геометрическую интерпретацию решения.
7. Решить задачу распределения ресурсов методом динамического программирования.
8. Решить задачу нахождения кратчайшего пути методом динамического программирования.
9. Найдите минимальный остов дерева представленного на рисунке графа.
10. Найдите кратчайший путь на представленном графе.
11. Для приведенного на рисунке графа вероятностей системы (схема гибели и размножения). Необходимо рассчитать предельные вероятности состояний.
12. Найти вероятностные характеристики массовой системы обслуживания (разных типов).
13. Выполнить прогнозирование по заданным начальным данным следующими методами:
А) скользящего среднего;
Б) экспоненциального среднего.
- Сравнить полученные прогнозы с фактическими данными. Сделать вывод о точности составленных прогнозов.
14. Выполнить прогнозирование на основе линейной регрессионной модели. Оценить ошибку сделанного прогноза, а также тесноту связи исследуемых величин.
15. Решить матричную игру в смешанных стратегиях алгебраически и геометрически, предварительно упростив её. Сравнить полученные решения.
16. Решить матричную игру в чистых стратегиях. Найти верхнюю и нижнюю цены игры.
17. Решить матричную игру сведением её к задаче линейного программирования
18. Решить матричную игру приближенным методом Брауна-Робинсона.

19. По заданной таблице определить наиболее эффективное (выгодное) решение, которое должен принять руководитель некоторого предприятия, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа, Ходжа-Лемана.
20. Построить дерево решений и на его основе рассчитать ожидаемую оценку для каждого из возможных решений. Сделайте вывод об эффективности каждого решения.

3. Пакет ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

3.1. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Форма проведения дифференцированного зачета:

письменный зачет по билетам.

Время на подготовку ответов по билету: 2 академических часа.

Оборудование: компьютеры с лицензионным программным обеспечением (системное ПО, электронные таблицы, математический пакет: Maple, MatLab, Mathcad – по выбору), микрокалькуляторы, карточки с заданиями по вариантам, бланки ответов.

Комплект билетов к зачету

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Сведение решения матричной игры к задаче линейного программирования. Метод Брауна-Робинсона.
3. Предприятие производит 3 вида продукции: A1, A2, A3, используя сырьё двух типов. Известны затраты сырья каждого типа на единицу продукции, запасы сырья на планируемый период, а также прибыль от единицы продукции каждого вида.

Сырьё	Затраты сырья на единицу продукции			Запас сырья
	A1	A2	A3	
I	3,5	7	4,2	1400
II	4	5	8	2000
Прибыль от единицы	1	3	3	

продукции				
-----------	--	--	--	--

Сколько изделий каждого вида необходимо произвести, чтобы получить максимум прибыли? Решите данную задачу симплекс-методом.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Классификация задач математического программирования и подходы к их решению.
2. Основные понятия теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности. Дерево решений.
3. Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг стали и 200 кг цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг стали и 100 кг цветного металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 тонн стали и до 22 тонн цветного металла. Сколько станков каждого типа должен выпустить за месяц завод, чтобы объем реализации был максимальным, если один обычный станок стоит 2000 д.е., а станок с программным управлением 5000 д.е. Решите данную задачу графическим методом.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования.

2. Антагонистические матричные игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения игр.

3. **Решить задачу нелинейного программирования:** найти глобальный экстремум функции Z в области решений системы неравенств (или неравенства). Дать геометрическую интерпретацию решения. $Z = x_1 x_2$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ 0 \leq x_1 \leq 3 \end{cases}$$

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

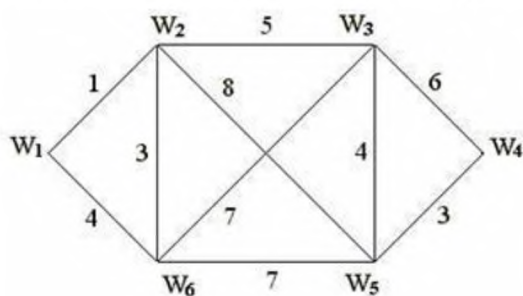
Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения ЗЛП.

2. Антагонистические матричные игры: чистые стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.

3. Найдите минимальный остов дерева представленного на рисунке графа.



«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

**Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

БИЛЕТ № ____

1. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод «северо-западного» угла. Метод минимальной стоимости.
2. Идея метода имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Простейшие задачи, решаемые методом имитационного моделирования
3. Решить графически задачу линейного программирования: Для производства изделий А и В используются три вида оборудования. При изготовлении одного изделия А оборудование первого вида занято 7 ч., второго - 6 ч. и третьего - 1 ч. При изготовлении одного изделия В, соответственно, 3 ч., 3 ч. и 2 ч. В месяц оборудование первого вида может быть занято 1365 ч., второго - 1245 ч. и третьего - 650 ч. Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации одного изделия А равна 6 д.е., изделия В - 5 д.е.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

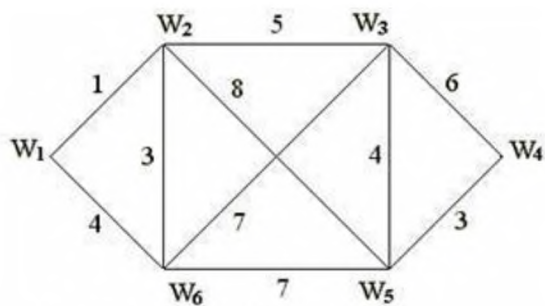
Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

**Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

БИЛЕТ № ____

1. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения оптимального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.
2. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Способы описания игр.
3. Найдите кратчайший путь на представленном графе:



«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
2. Понятие прогноза. Качественные методы прогнозирования.
3. На ферме разводят нутрий и кроликов. В недельный рацион нутрий входят 17 кг белков, 11 кг углеводов и 5 кг жиров, а для кроликов эти нормы, соответственно, равны 13 кг, 15 кг и 7 кг. Доход от реализации одного кролика 20 д.е., а от реализации одной нутрии 25 д.е. Найти план разведения животных, максимизирующий доход фермы, если ферма не может расходовать в неделю более 184 кг белков, 152 кг углеводов и 70 кг жиров. Решите данную задачу симплекс-методом.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
2. Основные понятия теории марковских процессов(случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Схема гибели и размножения.
3. Используя методы минимальной стоимости и северо-западного угла построить начальное опорное решение транспортной задачи. Вычислить общую сумму затрат на перевозки груза по каждому плану, сравнить их.

	12	12	12	12	12
13	20	26	24	26	29
17	15	20	29	26	23
17	4	10	27	30	7
13	9	16	29	20	3

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Нахождение кратчайшего пути.
2. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Регрессионный анализ.
3. Решить транспортную задачу методом потенциалов, предварительно построив опорный план методом северо-западного угла или методом минимальной стоимости:

Поставщики	Потребители					
		6	6	13	20	15
	16	30	2	5	6	15
	15	5	29	9	5	7
	14	16	24	14	6	26
	15	13	28	4	25	8

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Распределение ресурсов.
2. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с ожиданием.
3. Решить задачу нелинейного программирования: найти условный экстремум с помощью метода множителей Лагранжа: Фирма реализует автомобили двумя способами: через розничную и оптовую торговлю. При реализации x_1 автомобилей в розницу расходы на реализацию составляют $2x_1 + x_1^2$ р., а при продаже x_2 автомобилей оптом — x_2^2 р. Найти оптимальный способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных для продажи автомобилей составляет 400 шт.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

26. Основные определения теории графов. Методы хранения графов в памяти ЭВМ (матрица инцидентностей, матрица смежности, списки рёбер).
27. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с отказами.
28. Решить задачу распределения ресурсов методом динамического программирования.

Известно, что K – ое предприятие, получив X_k единиц ресурсов, выпускает $f_k(X_k)$ единиц продукции. Требуется распределить 4 единицы некоторого ресурса между 4 – мя предприятиями так, чтобы общий выпуск продукции всеми предприятиями был максимальным.

X ед. ресурсов	Продукция предприятия			
	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
1	3	2	4	3
2	7	6	5	3
3	4	8	7	6
4	10	3	5	6

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

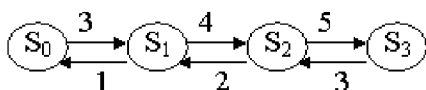
Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Алгоритмы на графах. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.
2. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Прогнозирование с использованием скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание.
3. Для приведенного на рисунке графа вероятностей системы (схема гибели и размножения). Необходимо рассчитать предельные вероятности состояний.



«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия теории марковских процессов (случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем.
2. Антагонистические матричные игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения игр.
3. Решить задачу нахождения кратчайшего пути методом динамического программирования: Дан план строительства дороги между пунктами А и В, на котором указана стоимость каждого участка пути. Требуется построить такой маршрут, который бы обеспечил минимальную суммарную стоимость дороги.

19 3	16 2	24 7	25 8	21 3 6
2 8	4 9	35 5	37 8	3 6 8
8 5	17 2	6 4	4 3	18 2 1
5 12 4	17 11 9	13 14 12	28 10 9	13 6 5 4

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения ЗЛП.
2. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Прогнозирование с использованием скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание.
3. В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров. Простейший поток задач, поступающих на вычислительный центр, имеет интенсивность $\lambda=10$ задач в час. Среднее время решения одной задачи равно 12 минут. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

**Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности. Дерево решений.
2. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с отказами.
3. Рассматривается работа АЗС, на которой имеется три заправочные колонки. Заправка одной машины длится в среднем 3 минуты. В среднем на АЗС каждую минуту прибывает машина, нуждающаяся в заправке бензином. 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.

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

**Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

БИЛЕТ № ____

1. Антагонистические матричные игры: чистые стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
2. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения оптимального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.

3. Пусть менеджер отдела обслуживания клиентов получает ежемесячно звонки с жалобами на конкретный продукт фирмы. Необходимо определить тенденцию поступления жалоб на 12 месяцев. Прогноз осуществлять по трем первым значениям методами:

А) скользящего среднего;

Б) экспоненциального среднего ($\alpha=0,1; 0,2; 0,3$).

Сравнить полученные прогнозы с фактическими данными. Сделать вывод о точности составленных прогнозов.

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Звонки	0,54 5	0,94 9	0,27 5	0,95 2	0,90 5	0,80 7	0,02 5	0,39 9	0,52 7	0,3 4	0,45 2	0,17 2

«__»_____20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Нахождение кратчайшего пути.

2. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования. Регрессионный анализ.

3. Решить матричную игру в смешанных стратегиях алгебраически и геометрически, предварительно упростив её. Сравнить полученные решения.

6	13	19	25	19	15	16	18
19	25	19	18	16	12	13	15

«__»_____20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Алгоритмы на графах. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.
2. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Способы описания игр.
3. Компания «Фаворит» продает компьютерные программы. Ее отдел маркетинга получил данные (количество программ, средний доход потребителей, приобретающих такой товар) из филиалов компании, расположенных по территории области). Проведите анализ спроса на продукцию фирмы. Постройте линейную регрессионную модель, описывающую зависимость продаж от дохода потребителей. Выполните прогноз продаж для случая, когда средний доход потребителя станет равным 500 усл. ед. и оцените ошибку сделанного прогноза, а также тесноту связи исследуемых величин.

Год	Количество проданных программ	Средний доход потребителей, усл. ед.
2001	311	388
2002	250	391
2003	209	394
2004	323	388
2005	253	398

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Понятие системы массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры. СМО с ожиданием.
2. Сведение решения матричной игры к задаче линейного программирования. Метод Брауна-Робинсона.
3. Решить матричную игру в чистых стратегиях. Найти верхнюю и нижнюю цены игры.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Транспортная задача: основные понятия и определения. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод «северо-западного» угла. Метод минимальной стоимости.
2. Основные определения теории графов. Методы хранения графов в памяти ЭВМ (матрица инцидентий, матрица смежности, списки рёбер).
3. Решить матричную игру в смешанных стратегиях алгебраически и геометрически. Сравнить полученные решения.

	B ₁	B ₂
A ₁	12	3
A ₂	9	7

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия теории марковских процессов (случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем.
2. Идея метода имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Простейшие задачи, решаемые методом имитационного моделирования.

3. Решить матричную игру сведением её к задаче линейного программирования

3	6	9
9	3	3
3	9	3

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Е.Г. Зеленина

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Распределение ресурсов.
2. Общий вид задач линейного программирования. Постановка основной задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования
3. Решить матричную игру приближенным методом Брауна-Робинсона.

3	5	7
7	3	3
3	7	3

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

АНО ПО «Пермский гуманитарно-технологический колледж»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия теории марковских процессов(случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний). Схема гибели и размножения.

2. Понятие прогноза. Качественные методы прогнозирования.

3. По заданной таблице определите наиболее эффективное (выгодное) решение, которое должен принять руководитель некоторого предприятия, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа, Ходжа-Лемана.

Эффективность выпуска новых видов продукции

Варианты решений (P_i)	Варианты условий обстановки (O_j)		
	01	02	03
P1	0,25	0,35	0,40
P2	0,75	0,20	0,30
P3	0,35	0,82	0,10
P4	0,80	0,20	0,35

Зачет по дисциплине «Математические методы»
специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

БИЛЕТ № ____

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Общий вид задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа
3. Руководство некоторой компании решает, создавать ли для выпуска новой продукции крупное производство, малое предприятие или продать патент другой фирме. Размер выигрыша, который компания может получить, зависит от благоприятного или неблагоприятного состояния рынка (табл.).

При этом фирма, которой заказали прогноз состояния рынка, утверждает, что ситуация будет благоприятной с вероятностью 0,45 и неблагоприятной с вероятностью 0,55. Постройте дерево решений и на его основе рассчитайте ожидаемую денежную оценку для каждого из возможных решений. Сделайте вывод об эффективности каждого решения.

Номер стратегии	Действия компании	Выигрыш, руб., при состоянии экономической среды	
		благоприятном	неблагоприятном
1	Строительство крупного предприятия (a_1)	300 000	-150 000
2	Строительство малого предприятия (a_2)	200 000	-30 000
3	Продажа патента (a_3)	20 000	20 000

«__» _____ 20__ года

Преподаватель:

3.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Рекомендуется применять следующие критерии определения уровня овладения основными знаниями, умениями:

Высокий уровень (зачтено) – выполнено 95- 100% задания. Студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания при выполнении практических заданий, выполняет практические задания с полным обоснованием; грамотно и логически излагает ответы в письменной форме; предполагается качественное внешнее оформление работы, аккуратное выполнение рисунков; допускается один – два недочета;

Выше среднего (зачтено) – выполнено 66-94% задания. Ответ удовлетворяет требованиям отметки «5», но допущены два - три недочета или одна – две негрубые ошибки; либо выполнено 75% работы без ошибок, а остальная часть работы содержит ошибки или не выполнена;

Средний (зачтено) – выполнено 50-65% задания. Студент обнаруживает знание и понимание основных

положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении знаний для практических заданий, не умеет обосновывать свои действия; должно быть выполнено правильно не менее 50% работы;

Низкий (не зачтено) – выполнено менее 50% задания. Студент имеет бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, не может применять знания для решения практических задач; выполнено правильно менее 50% работы.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания педагогического совета
1	2	3
1	Внесены изменения в перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.	решение от 27.08.2020 №7
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		