

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Иванович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.06.2026 11:07:42
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6b6dcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Математическое моделирование, 7-8 семестры

Код, направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Технологии программирования и анализ данных
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики

Типовые задания для контрольной работы № 1 (7 семестр)

Задание: построить математическую модель, разработать алгоритм исследования модели, написать программу реализующий алгоритм, провести исследование при различных параметрах модели, оценить результаты и составить отчет.

Вариант 1. Воспользовавшись устройством типа маятника – грузом, подвешенным на легком жестком и свободно вращающемся стержне, получить математическую модель и определить скорость пули, выпущенной из револьвера, используя закон сохранения энергии.

Вариант 2. Используя закон сохранения массы, получить математическую модель и вывести закон радиоактивного распада.

Вариант 3. Используя закон сохранения импульса получить математическую модель и определить максимальную скорость ракеты, запускаемую с целью вывода полезного груза на орбиту.

Вариант 4. Составить математическую модель и, используя вариационный принцип, вывести законы отражения и преломления света.

Вариант 5. Применяя принцип аналогии получить и исследовать модель Мальтуса (динамики популяции численности вида) из задачи о радиоактивном распаде вещества.

Типовые задания для контрольной работы № 2 (8 семестр)

Задание: построить математическую модель, разработать алгоритм исследования модели, написать программу реализующий алгоритм, провести исследование при различных параметрах модели, оценить результаты и составить отчет.

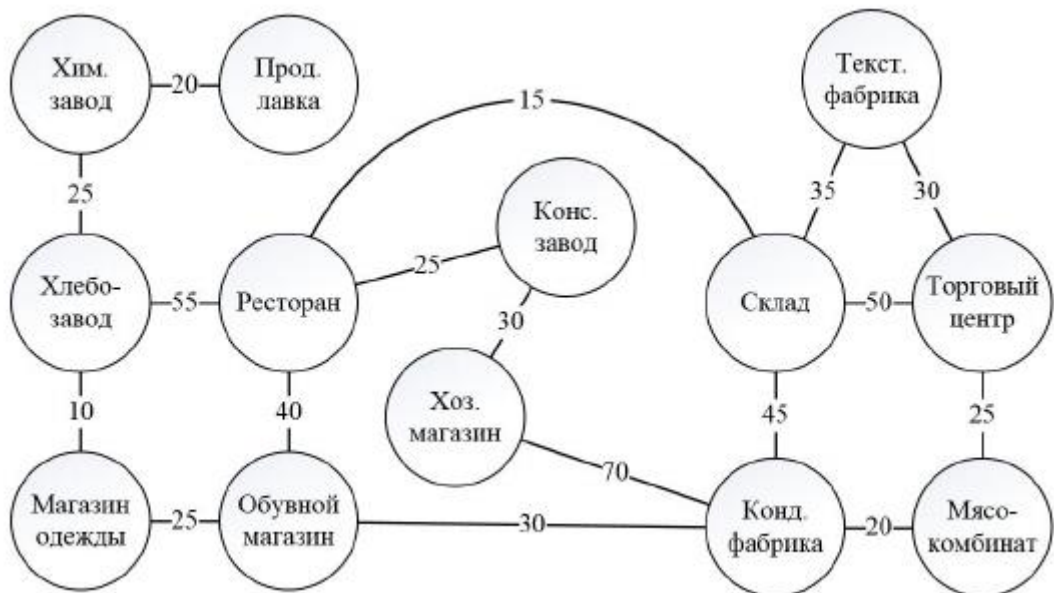
Вариант 1. Кредит в сто тысяч рублей взят на пять лет под 15 % годовых. Какую сумму нужно будет кредитору, если накопительные проценты начисляются: а) каждый год; б) каждый месяц; в) непрерывно.

Вариант 2. Какая сумма будет находиться на счету через 500 лет, если сегодня открыть сберегательный вклад в один рубль под 5 % годовых с непрерывным начислением процентов?

Вариант 3. Через сколько лет произойдет удвоение уровня цен при ежегодной инфляции в 7%?

Вариант 4. Единственная хлебопекарня поселка выпекает и продает тысячу буханок хлеба в сутки стоимостью 8 рублей за одну буханку. В течение месяца 3 % выручки от реализации хлеба будет направляться на расширение производства. Известно, что удвоение вложений в производство приводит к увеличению скорости выпечки хлеба в полтора раза. Сколько буханок хлеба в день будет выпекать пекарня к концу месяца?

Вариант 5. На траектории некоторого города Храсположены производственные предприятия и точки реализации произведенного ими товара. Для создания экономически целесообразной инфраструктуры необходимо спроектировать и проложить коммуникационные трасы, соединяющие все представленные элементы в одну сеть с наименьшими затратами.



Типовые вопросы и практические задания к экзамену (7 семестр)

Сформулируйте развернутые ответы на следующие теоретические вопросы (при необходимости продемонстрируйте вывод уравнений и приведите примеры):

1. Модель. Моделирование.
2. Математическая модель. Математическое моделирование.
3. Схема Модель–алгоритм–программа.
4. Вычислительный эксперимент.
5. Этапы решения прикладной задачи на ЭВМ.
6. Основные подходы к построению математических моделей.
7. Этапы построения моделей.

8. Универсальность математических моделей.
9. Иерархия математических моделей.
10. Нелинейные модели.
11. Метод дифференциала.
12. Математические модели для решения оптимизационных задач.
13. Математические модели для решения задач линейного программирования.
14. Применение численных методов

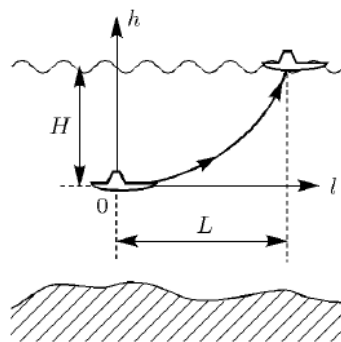
Составьте математическую модель для прикладной задачи, выберите алгоритм ее решения и напишите код программы.

Варианты прикладных задач:

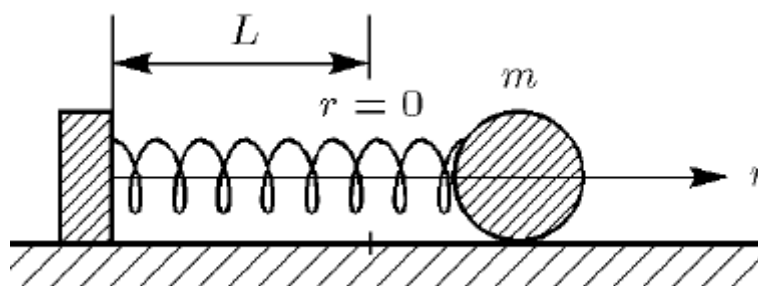
1. Для изготовления шкафов и буфетов мебельная фабрика применяет древесину четырёх видов, запасы которой ограничены и составляют соответственно: 12, 16, 12, 8 единиц. Количество единиц древесины для изготовления 1 шкафа и 1 буфета даны в таблице. Требуется составить такой план выпуска продукции, который обеспечивает наибольший доход, если от реализации шкафов получено 2 д. ед. дохода, а буфетов – 3 д. ед. дохода.

Ресурсы	Расходы		Запасы
	1 шкаф	1 буфет	
1	0	0.4	12
2	0.4	0	16
3	0.2	0.2	12
4	0.1	0.2	8
Доход в ден. ед.	2	3	

2. Составить и исследовать модель следующей задачи, см. рис. Подводная лодка, находясь на некоторой глубине, двигаясь в горизонтальном направлении, получает приказ к всплытию. Определить время, которое потребуется на всплытие, закон движения, траекторию движения.



3. Рассмотреть задача о движении шарика, присоединенного к пружине, рис. Составить модель, используя второй закон Ньютона и используя закон сохранения энергии, сравнить результаты.



4. Рынок труда, на котором взаимодействуют работодатели и наемные рабочие, характеризуется зарплатой $p(t)$ и числом занятых $N(t)$. Пусть на нем существует равновесие, т.е. ситуация, когда за зарплату $p_0 > 0$ согласны работать $N_0 > 0$ человек. Если по каким-то причинам это равновесие нарушается, например, по возрасту часть работников уходит на пенсию, либо у предпринимателей возникают финансовые трудности, то функции $p(t)$ и $N(t)$ отклоняются от равновесных значений p_0, N_0 . Составить простейшую модель изменения зарплаты и занятости, предполагая:

- Работодатель изменяет зарплату пропорционально отклонению численности занятых от равновесного значения;
- Число работников изменяется пропорционально отклонению зарплаты относительно равновесного значения.

Типовые вопросы и практические задания к экзамену (8 семестр)

Сформулируйте развернутые ответы на следующие теоретические вопросы (при необходимости продемонстрируйте вывод уравнений и приведите примеры):

1. Математическое моделирование в экономике. Организация рекламной компании.

2. Математическое моделирование в экономике. Взаимозачет долгов предприятий.
3. Математическое моделирование в экономике. Модель равновесия рыночной экономики.
4. Математическое моделирование в экономике. Макромодель экономического роста.
5. Применение теории графов к решению различных прикладных задач.
6. Некоторые модели соперничества.
7. Динамика распределения власти в иерархии.
8. Алгоритмы решения типовых прикладных экономических задач, приводящих к исследованию графов.
9. Некоторые модели соперничества.
10. Динамика распределения власти в иерархии.

Составьте математическую модель для прикладной задачи, выберите алгоритм ее решения и напишите код программы.

Варианты прикладных задач:

1. Составить граф дорожной сети по имеющимся данным. Вершинами такого графа являются города. В качестве рёбер выступают дороги между ними. На рёбрах написаны расстояния между соединяемыми вершинами. Проложить оптимальный маршрут.

2. Составить социальный граф, в котором записаны отношения между людьми. Каждый человек представляется вершиной, а рёбра соединяют знакомых между собой людей. С помощью этого графа проверить теорию шести рукопожатий.

3. Составить граф зависимостей, чтобы решить, в каком порядке следует выполнять задачи. Вершинами являются дисциплины, изученные в университете, а рёбра между ними будут указывать на порядок изучения.

4. Составить граф предпочтений, позволяющий планировать работу таксопарка. Вершинами являются таксисты и их потенциальные клиенты. Рёбра соединят таксистов с теми клиентами, до которых они могут доехать. На ребре будет указано, насколько быстро таксист может домчаться до пассажира. С помощью графа предпочтений нужно определить, кого из водителей назначить на тот или иной заказ, чтобы пассажирам при этом не пришлось долго ждать.