

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 351400 Прикладная информатика (по отраслям).(№ 52 мжд/сп от 14.03.2000)

СД.ДС.8, дисциплины специализации

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Экономическая информатика протокол № 4 от 22.06.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Кириллов Юрий Васильевич

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Авдеенко Татьяна Владимировна

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Авдеенко Татьяна Владимировна

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
	Требования государственного стандарта (ГОС) по специальности 080801 "Прикладная информатика " 1.3.6. Квалификационные требования. Информатик (с квалификацией в области) должен осуществлять профессиональную деятельность и уметь решать задачи, соответствующие его квалификации. Он должен обладать: специальной подготовкой в предметной области; знаниями перспективных информационных технологий проектирования, создания, анализа и сопровождения профессионально-ориентированных информационных систем; специализацией, определяемой перечнем дисциплин из предметной области и из области информатики; профессиональной способностью прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов в конкретной области применения; умением выполнять работы по развитию возможностей профессионально-ориентированных информационных систем на всех стадиях их жизненного цикла; пониманием основных тенденций развития информационных систем, связанных с изменениями условий в области применения; коммуникационной готовностью решения неинформационных задач предметной области; Информатик (с квалификацией в области) должен знать: задачи предметной области и методы их решения; рынки информационных ресурсов и особенности их использования; принципы обеспечения информационной безопасности; технологии адаптации профессионально-ориентированных информационных систем;	130

	требования к надежности и эффективности информационных систем в области применения; перспективы развития информационных технологий и информационных систем в предметной области, их взаимосвязь со смежными областями; методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации профессионально-ориентированных информационных систем; информационные системы в смежных предметных областях; основные принципы организации интеллектуальных информационных систем; сетевую экономику; Информатик (с квалификацией в области) должен уметь: формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных информационных систем с использованием различных методов и решений; ставить задачу системного проектирования и комплексирования локальных и глобальных сетей обслуживания пользователей информационных систем; ставить и решать задачи, связанные с организацией диалога между человеком и информационной системой; проводить выбор интерфейсных средств при построении сложных профессионально-ориентированных информационных систем; формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым профессионально-ориентированным информационным системам; создавать и внедрять профессионально-ориентированные информационные системы в предметной области; разрабатывать ценовую политику применения информационных систем в предметной области; Информатик (с квалификацией в области) должен владеть: методиками анализа предметной области и проектирования профессионально-ориентированных информационных систем; методами системного анализа в предметной области;	
--	--	--

	Информатик (с квалификацией в области) должен иметь опыт: работы с основными объектами, явлениями и процессами, связанными с информационными системами, и использования методов их научного исследования; разработки проектных решений и их реализации в заданной инструментальной среде; выбора методов и средств реализации протоколов в сетях интегрального обслуживания пользователей информационных систем; опыт работы с программно-техническими средствами диалога человека с профессионально-ориентированными информационными системами; компоновки информационных систем на базе стандартных интерфейсов.	
--	--	--

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Утверждение учебного рабочего плана специальности 080801 решением ученого Совета ФБ от 23.05.2007, протокол № 5
Адресат курса	Студенты 2 курса факультета бизнеса, обучающиеся по специальности 080801 "Прикладная информатика в экономике"
Основная цель (цели) дисциплины	Развитие и закрепление навыков системного подхода для оптимизации процессов обработки информации при решении экономических задач.
Ядро дисциплины	Обучение методам построения и анализа математических моделей оптимизации различных процессов и явлений в экономических системах.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Курс обеспечивает подготовку в областях практического использования экономико-математических моделей и оптимизации процессов обработки информации при принятии управленческих решений, определяемых требованиями ГОС. Успешное освоение курса создает необходимую базу для изучения таких последующих дисциплин как математическая экономика и имитационное моделирование.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного изучения курса студенту необходимо знание основ математического анализа, линейной алгебры и опыт работы на персональном компьютере в среде DOS и Windows 2000/XP/7, а также знание ППП MS Office 2003/XP/2007.
Особенности организации	Из-за недостатка часов, отведенных учебным планом на

учебного процесса по дисциплине	изучение данной дисциплины, при выполнении программы курса и достижении ее основных целей необходимо учитывать следующее: 1. Разделы "Многокритериальная оптимизация" и "Параметрическая оптимизация" рассматриваются в курсе "Многокритериальные системы поддержки принятия решений", который входит в цикл специальных дисциплин, устанавливаемых вузом (СД.00) на основании требований ГОС подготовки магистров по направлению 080800 "Прикладная информатика". 2. Разделы "Сетевые методы в планировании и управлении", "Функции полезности и спроса. Равновесные цены и динамика цен", "Элементы теории игр" рассматриваются в курсе "Имитационное моделирование" который входит в цикл общепрофессиональных дисциплин (ОПД.Ф.11) устанавливаемых ГОС подготовки бакалавров по направлению 080800 "Прикладная информатика".
--	--

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о множестве задач, являющихся предметом математического программирования (МП) и методах их решения;
2	об особенностях построения моделей вообще и экономико-математических моделей в частности;
3	о направлениях МП, развиваемых в настоящее время;
знать	
4	объект курса (экономические системы), предмет курса (математическая модель экономической системы как основа ее анализа), задачи курса (выбор параметров системы и методика построения ее математической модели);
5	роль МП как одной из основных дисциплин по данному направлению;
6	основные понятия: система, экономическая система, экономико-математическая модель;
7	основные разновидности экономико-математических моделей (линейные, нелинейные, динамические и др.);
8	методы анализа этих моделей (симплекс-метод, метод ветвей и границ и т.д.);
9	методы постоптимизационного анализа решения задач МП для выработки практических рекомендаций;
уметь	
10	использовать системный подход для постановки задачи МП;
11	определять множество параметров экономической системы необходимых для анализа и выбирать из них главный - целевую функцию;
12	выбрать метод решения задачи в зависимости от вида ее математической модели;
иметь опыт (владеть)	
13	решать задачи МП, используя как аналитические методы, так и компьютерные технологии;
14	проводить экономический анализ полученного решения с целью выработки практических рекомендаций;
15	представлять результаты решения задач МП в удобной для восприятия форме;

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4		
Модуль: Введение в курс		

Дидактическая единица: Динамические решения задач оптимизации		
Предмет и объект курса ПМО как задачи математического программирования (МП).	2	1, 2, 3, 4, 5
Модуль: Линейное программирование (ЛП)		
Дидактическая единица: Постановка задачи ЛП и ее особенности		
- Постановка задачи ЛП и ее формы (основная, симметричная, каноническая). - Решения задачи ЛП (допустимое, оптимальное) и их свойства.	2	10, 11, 6, 7
Дидактическая единица: Двойственность в ЛП		
Дидактическая единица: Симплекс - метод решения задачи ЛП		
Идея симплекс-метода, базис, опорное решение. Вырожденное и невырожденное решения задачи ЛП.	2	10, 12, 8
Двойственность в ЛП. Основные теоремы. Условия "дополняющей нежесткости". Двойственные оценки.	2	10, 12, 13, 8, 9
Дидактическая единица: Транспортная задача ЛП		
Постановка транспортной задачи ЛП и ее разновидности (закрытая, открытая). Методы построения опорных планов для решения транспортной задачи ЛП.	2	10, 12, 8, 9
Модуль: Дискретное программирование (ДкП)		
Дидактическая единица: Постановка и решения задачи ЦЛП		
Постановка задачи ДКП и ее формы (целочисленное линейное - ЦЛП и булево программирование - БП). Общая характеристика методов решения задачи ЦЛП.	2	10, 11, 12, 8
Модуль: Динамическое программирование (ДП)		
Дидактическая единица: Динамические решения задач оптимизации		
Задача оптимальной загрузки транспортного средства. Задача оптимального распределения ресурсов.	2	10, 12, 8
Дидактическая единица: Постановка задачи ДП		
Модель ДП. Фазовое пространство. Понятие оптимального управления в задачах ДП. Принцип оптимальности. Функциональные уравнения Беллмана.	2	10, 11, 12, 8

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4			
Модуль: Линейное программирование (ЛП)			
Дидактическая единица: Постановка задачи ЛП и ее особенности			
Построение линей- ной модели оптимизации	Решая задачи, студент: - использует системный подход для построения модели;.	2	10, 11
Дидактическая единица: Симплекс - метод решения задачи ЛП			
Анализ линейной модели оптимизации	Решая задачи, студент: - выбирает способ анализа - симплекс-метод; - оценивает полученные результаты.	2	12, 8
Дидактическая единица: Двойственность в ЛП			
Послеоптимизационный анализ	Решая задачи, студент: - исследует решения для выработки экономических рекомендаций.	2	14, 9
Дидактическая единица: Транспортная задача ЛП			
Построение и анализ транспортных моделей	Решая задачи, студент: - строит начальный опорный план различными способами; - поиск оптимального плана методом потенциалов.	2	12, 8, 9
Модуль: Дискретное программирование (ДкП)			
Дидактическая единица: Постановка и решения задачи ЦЛП			
Метод Гомори и метод ветвей и границ	Решая задачи, студент: - строит модель с учетом целочисленности переменных; - выбирает нужный	2	12, 8

	метод.		
Дидактическая единица: Методы решения особых задач ДкП			
Венгерский метод Задача коммивояжера	Решая задачи, студент: - строит модель с учетом целочисленности переменных; - выбирает нужный метод. - учится строить дерево решений.	2	12, 8, 9
Модуль: Динамическое программирование (ДП)			
Дидактическая единица: Постановка задачи ДП			
Принцип оптимальности Задача о распределении средств	Решая задачи, студент: - использует системный подход для построения динамической модели; - учится записывать уравнения состояния. - строит динамическую модель задачи; - использует принцип оптимальности для решения.	2	10, 11
Дидактическая единица: Динамические решения задач оптимизации			
Задача о ранце Задача управления запасами	Решая задачи, студент: - строит динамическую модель задачи; - учится решать задачи ЛП методом ДП.	2	12, 8, 9

Лабораторная работа

Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4			
Модуль: Линейное программирование (ЛП)			
Дидактическая единица: Симплекс - метод решения задачи ЛП			
Математические модели экономических систем. Вычислительная схема. - Экономическая	Выполняя работу, студент: - приобретает навыки решения задачи ЛП на	4	10, 11, 12, 13, 14, 15

интерпретация. - Экономический анализ с помощью двойственных оценок.	ПК; - углубляет представления о свойствах решения пары двойственных задач; - сравнивает результаты, полученные на ПК с аналитическим решением.		
Дидактическая единица: Транспортная задача ЛП			
Методы построения опорных планов для решения транспортной задачи ЛП. Метод потенциалов решения транспортной задачи.	Выполняя работу, студент: - строит математическую модель задачи и вводит ее в ПК; - выбирает метод расчета; - анализирует полученное решение.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15
Модуль: Дискретное программирование (ДкП)			
Дидактическая единица: Постановка и решения задачи ЦЛП			
Метод Гомори для решения задачи ЦЛП. Метод ветвей и границ для решения задачи ЦЛП.	Выполняя работу, студент: - приобретает навык решения задачи ЦЛП на ПК; - учится строить отсечение Гомори и добавлять его к основным ограничениям задачи - строит дерево решений по методу ветвей и границ.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15
Модуль: Динамическое программирование (ДП)			
Дидактическая единица: Динамические решения задач оптимизации			
Задача выбора оптимального маршрута. Задача оптимальной загрузки транспортного средства. - Задача оптимального	Выполняя работу, студент: - учится строить модели динамического типа для задач	4	10, 11, 12, 13, 14, 15

распределения ресурсов. - Задача оптимального управления запасами.	различной природы; - определяет состояния управляющей системы; - приобретает опыт решения задач ДП на ПК.		
---	---	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 4, : Подготовка к зачету

В рамках самостоятельной работы по курсу ПМО студенты в конце семестра выполняют тест в форме решения 25 задач по основным разделам курса.

Примерный объем в часах для этого вида самостоятельной работы - 22 часа.

Семестр- 4, РГЗ

Индивидуальные задания к каждой РГР приведены в соответствующей методической литературе ([6] - в списке основной литературы в разделе 7 рабочей программы), написанной преподавателями ведущими курс ПМО.

В рамках самостоятельной работы по курсу студенты изучают возможности современных математических пакетов программ для решения прикладных задач оптимизации.

Примерный объем в часах для этого вида самостоятельной работы - 40.

Семестр- 4, Подготовка к занятиям

В рамках самостоятельной работы студенты осуществляют подготовку к текущим практическим и лабораторным занятиям, используя соответствующую методическую литературу, написанную преподавателями ведущими курс (см. [1] - в списке методической литературы в разделе 7 рабочей программы), конспекты лекций, а также основную и дополнительную литературу, приведенную в разделе 7 рабочей программы.

Примерный объем в часах для этого вида самостоятельной работы - 20.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине
Правила аттестации студента
по курсу Прикладные Методы Оптимизации

1. Балльно-рейтинговая система оценивания студента

1.1. Дисциплина «Прикладные методы оптимизации» (ПМО) изучается студентами в 4 семестре в течении 17 учебных недель. По учебному плану аудиторные занятия проводятся в форме 8 лекций, 8 практических занятий, на последнем из которых проводится итоговый тест, и 4 лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение курсовой работы (КР). Итоговый контроль успеваемости проводится в форме зачета.

1.2. По дисциплине ПМО предусмотрено максимально возможное количество баллов, равное **100**. Этот показатель определяется сложением максимально возможного количества баллов, которые может набрать студент в течение семестра по отдельным видам учебной работы (см. п.2).

1.3. Оценка «отлично» выставляется при сумме баллов от **85** до **100**. Соответствие баллов и оценки по шкале ECTS отражено в таблице 1.

Таблица 1

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по шкале ECTS</i>
97-100	A +
93-96	A
89-92	A –
85-88	B +

1.4. Оценка «хорошо» выставляется при сумме баллов от **70** до **84**. Соответствие баллов и оценки по шкале ECTS отражено в таблице 2.

Таблица 2

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по шкале ECTS</i>
82-84	B
78-81	B –
74-77	C +
70-73	C

1.5. Оценка «удовлетворительно» выставляется при сумме баллов от **50** до **69**. Соответствие баллов и оценки по шкале ECTS отражено в таблице 3.

Таблица 3

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по шкале ECTS</i>
---------------------	-----------------------------

66-69	C–
62-65	D+
58-61	D
54-57	D–
50-53	E

2. Начисление баллов в течение семестра

2.1. Посещение практического занятия – **1** балл. Максимальное количество баллов по данному показателю за семестр – **7** баллов.

2.2. Максимальное количество баллов, которое студент может получить за работу на одном практическом занятии – **2** балла плюс еще **2** балла за успешное выполнение домашнего задания после каждого практического занятия, которое сдается на следующем занятии. Максимальное количество баллов за семестр по данному показателю – **28** баллов.

2.3. Посещение лабораторной работы – **1** балл. Так как одна лабораторная работа состоит из двух пар, то за каждую пару ставится 0,5 балла. Максимальное количество баллов по данному показателю за семестр – **4** балла.

2.4. Лабораторная работа (сделанная и защищённая) оценивается **4** баллами (1 балл за правильное выполнение плюс 3 балла за успешную защиту). За семестр максимум – **16** баллов. Если график сдачи лабораторных работ нарушен и лабораторная работа защищена на одно занятие позже установленного срока, максимальный балл умножается на коэффициент 0,8, если на два занятия – на коэффициент 0,6.

2.5. Курсовая работа, состоящая из 5 независимых РГР (сделанных правильно и вовремя защищённых) оценивается **25** баллами (по 5 баллов максимум за каждую РГР). Срок сдачи (по частям) – 8, 10, 12, 14 и 16 недели. Если график сдачи нарушен и РГР сдана на одну неделю позже установленного срока, максимальный балл умножается на коэффициент 0,8, если на два занятия – на коэффициент 0,6.

2.6. Итоговый тест проводится на последнем практическом занятии (15, 16 недели). Максимальная оценка – **20** баллов.

2.7. Студент может по согласованию с преподавателем выполнить учебные задания, сверх предусмотренных основной программой освоения дисциплины (например, самостоятельно изучить дополнительную тему, написать исследовательскую статью, принять участие в олимпиаде и т.п.). В данном случае возможно получение дополнительных баллов (максимум – **20** баллов).

2.8. Если по итогам семестра студент набрал минимально необходимое количество баллов – **50** или выше, сдаётся **ЗАЧЕТ** в форме устного ответа на вопросы билета. Билет включает в себя 1 теоретический вопрос по темам, которые изучались в течении семестра на лекциях и задачу, аналогичную тем, что разбирались в течение семестра на практических занятиях.

2.9. Если студент не набрал минимального количества баллов, он не допускается к итоговой аттестации за семестр и получает одну из двух неудовлетворительных оценок: если набрано **менее 24 баллов – F**: «неудовлетворительно без возможности пересдачи», если

от **25** до **49** баллов включительно – ***FX*** «неудовлетворительно с возможностью пересдачи».

2.10. По итогам проведённого зачета и накопленных баллов за семестр рассчитывается итоговый балл. Если на основании итогового балла студенту может быть выставлена оценка «отлично», «хорошо» или удовлетворительно» (см. табл.1 - 3), то итоговой оценкой работы студента по дисциплине «Прикладные методы оптимизации» является оценка ***ЗАЧТЕНО***.

2.11. Если с учётом выполнения дополнительных заданий, не предусмотренных основной программой освоения дисциплины (см. п.2.7), студент набрал в семестре **свыше 90 баллов**, итоговая оценка по дисциплине (из группы уровней «А» по шкале ECTS) может быть выставлена без проведения итоговой аттестации.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. - М., 2007. - 206, [2] с. : ил. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Экономико-математические методы и модели : Учеб. пособие для эконом. спец. вузов / Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.; Под общ. ред. А. В. Кузнецова. - Минск, 2000. - 412 с.

2. Исследование операций в экономике : Учебное пособие для вузов по экон. спец. / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. Н. Ш. Кремера. - М., 2003. - 407 с. : ил. - Рекомендовано МО.

3. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие для экон. специальностей вузов. / И. Л. Акулич. - М., 1986. - 317, [2] с. : ил., схемы, табл. - Рекомендовано МО.

4. Зайченко Ю. П. Исследование операций : Учебное пособие / Ю. П. Зайченко. - Киев, 1979. - 391 с. : ил., табл.

5. Кузнецов А. В. Высшая математика. Математическое программирование : Учеб. для экон. спец. вузов / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. - Минск, 2001. - 351 с. : ил.

6. Кузнецов А. В. Руководство к решению задач по математическому программированию : учебное пособие для экономических специальностей вузов / А. В. Кузнецов, Н. И. Холод, Л. С. Костевич. - Минск, 1978. - 253, [3] с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.

7. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование : учебное пособие для экономических спец. вузов / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод [и др.] ; под общ. ред. А. В. Кузнецова, Р. А. Рутковского. - Минск, 2002. - 447 с. : ил. - Рекомендовано МО.

8. Математические методы и модели исследования операций : учеб. для вузов / под ред. В. А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 592 с.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Прикладные методы оптимизации : рабочая программа, задания к расчетно-графическим и лабораторным работам, методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Прикладные методы оптимизации" для 2 курса ФБ и по курсу "Методы оптимизации" для 3 курса ИДО (направление 080800 - Прикладная информатика в экономике) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. О. Веселовская, Ю. В. Кириллов]. - Новосибирск, 2007. - 58, [2] с.

В электронном виде

1. Прикладные методы оптимизации : рабочая программа, задания к расчетно-графическим и лабораторным работам, методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу

"Прикладные методы оптимизации" для 2 курса ФБ и по курсу "Методы оптимизации" для 3 курса ИДО (направление 080800 - Прикладная информатика в экономике) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. О. Веселовская, Ю. В. Кириллов]. - Новосибирск, 2007. - 58, [2] с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3422.rar>

8.2 Программное обеспечение

2. , Пакет Экономических Расчетов,

1. Microsoft, Windows , ОС для применения на серверах

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине *Примеры вопросов по курсу Прикладные Метод Оптимизации*

1. Постановка задачи ЛП и ее формы (основная, симметричная, каноническая).
2. Решения задачи ЛП (допустимое, оптимальное) и их свойства
3. Идея симплекс-метода, базис, опорное решение
4. Двойственность в ЛП. Основные теоремы
5. Устойчивость решения задачи ЛП. Анализ устойчивости с помощью двойственных оценок
6. Методы построения опорных планов для решения транспортной задачи ЛП
7. Постановка задачи ДКП и ее формы (целочисленное линейное – ЦЛП и булево программирование – БП)
8. Задача коммивояжера как особая задача ДКП
9. Модель ДП. Фазовое пространство. Понятие оптимального управления в задачах ДП
10. Принцип оптимальности. Функциональные уравнения Беллмана

Примеры задач по курсу Прикладные Метод Оптимизации *Задача 1*

В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить $2,5 \text{ м}^3$ коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать $2,5 \text{ м}^3$ еловых и $7,5 \text{ м}^3$ пихтовых лесоматериалов. Для приготовления фанеры 100 м^2 фанеры требуется 5 м^3 еловых и 10 м^3 пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 м^3 еловых и 180 м^3 пихтовых лесоматериалов.

Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 м^3 пиломатериалов и 1200 м^2 фанеры. Доход с 1 м^3 пиломатериалов составляет 1600 руб., а со 100 м^2 фанеры – 6000 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства пиломатериалов и фанеры, максимизирующего доход.

Указание. При построении модели следует учесть тот факт, что пиломатериалы могут быть реализованы только в виде неделимого комплекта размером $2,5 \text{ м}^3$, а фанера – в виде неделимых листов по 100 м^2 .

Задача 2

Для пошива одного изделия требуется выкроить из ткани 6 типов деталей. На швейной фабрике были разработаны два варианта раскроя ткани. В табл. 3 приведены характеристики вариантов раскроя 1 отреза размером 10 м^2 ткани и комплектность, т.е. количество деталей определенного вида, которые необходимы для пошива одного изделия.

Таблица 3

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./отрез						Отходы, $\frac{м^2}{отрез}$
	1	2	3	4	5	6	
1	60	0	90	40	70	90	0,5
2	80	35	20	78	15	0	0,35
Комплектность, шт./изделие	1	2	2	2	2	2	

Ежемесячный запас ткани для пошива изделий данного типа составляет 405 м². В ближайший месяц планируется сшить 90 изделий. Постройте математическую модель задачи, позволяющую в ближайший месяц выполнить план по пошиву изделий с минимальным количеством отходов.

Задача 3

Трикотажная фабрика для производства свитеров и кофточек использует пряжу 3-х видов: чистую шерсть, силон и нитрон. На производство 10 свитеров расходуется 4 кг шерсти, 2 кг силона и 1 кг нитрона. На производство 10 кофточек расходуется 2 кг, 1 кг и 1 кг пряжи соответствующего вида. Запасы этих видов сырья из расчета на одну рабочую смену составляют 900 кг, 400 кг и 300 кг пряжи соответствующего вида. Прибыль, получаемая фабрикой от реализации 1 свитера составляет 6 усл. ден. ед., а от реализации 1 кофточки – 5 усл. ден.ед. Построить математическую модель и определить оптимальный план выпуска трикотажных изделий, обеспечивающий фабрике максимальную прибыль.

Задача 4

При подкормке посева сельскохозяйственных культур нужно внести на 1 га почвы не менее 8 единиц химического вещества А, 21 единицу – вещества В и 16 единиц – вещества С. Для посева культур совхоз закупает комбинированные удобрения двух видов (I и II).

В 1 кг удобрения вида I, который стоит 5 усл. ден. ед., содержится 1 ед. вещества А, 12 ед. – вещества В и 4 ед. – вещества С. В 1 кг удобрения вида II, который стоит 2 усл. ден. ед., содержится 5 ед., 3 ед. и 4 ед. химических веществ А, В и С соответственно. Построить математическую модель и определить оптимальный план закупки необходимых удобрений, при котором затраты на их приобретения будут для совхоза минимальными.

Задача 5

Из Гродно в Гомель необходимо перевезти оборудование трех типов: 84 единицы I типа, 80 единиц II типа и 150 единиц III типа. Для перевозки оборудования завод может заказать два вида транспорта А и В, причем в одно транспортное средство типа А можно погрузить 3 ед. оборудования I типа, 4 ед. оборудования II типа и 3 ед. оборудования III типа.

В одно транспортное средство типа В можно погрузить 3 ед., 4 ед. и 3 ед. оборудования I, II и III типа соответственно. Необходимо определить для завода оптимальный план перевозок на основе математической модели минимизирующей затраты, если стоимость эксплуатации единицы транспорта А составляет 8000 руб., а единицы транспорта В – 12000 руб.