

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 21 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Математическое моделирование
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Компьютерные системы и сети

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

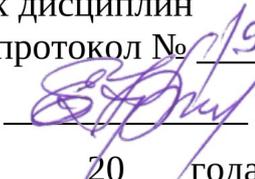
Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. – 45 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 года № 929., учебного плана по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Компьютерные системы и сети») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:
ст. преп. Гуцол Т.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

«14» 04 20 23 года, протокол № 19

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 20 23 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – подготовка студентов к использованию современных информационных технологий, базирующихся на применении современных средств вычислительной техники и сетевых технологий в качестве инструмента для решения на высоком уровне практических задач в предметных областях экономики.

Задачи:

изучение сущности и назначения прикладных информационных технологий управления бизнесом;

освоение методов и средств управления знаниями в современном бизнесе: получение, хранение, обработка и анализ данных;

освоение программного обеспечения бизнес-офиса организации;

изучение основ организации бизнеса в условиях цифровой экономики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной части блока Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при успешном освоении предмета «Математика» в рамках программы полного среднего и высшего образования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку бакалавра по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Способен применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	знать: основные понятия и принципы математического анализа и моделирования; основные методологические навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности способов к решению математических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности уметь: работать с научной литературой и другими источниками естественнонаучных и общеинженерных направлений: правильно читать математические символы, воспринимать и осмысливать информацию, содержащую математические термины; работать с научной литературой: правильно понимать смысл текстов, описывающих основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности владеть: навыками применения базового инструментария методов оптимизации для решения теоретических и стандартных

		профессиональных задач; навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной деятельности
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	-	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68	-	12
в том числе:			
Лекции	34	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	-	132
Форма аттестации	зачет	-	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. СФЕРА И ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Необходимость использования экономико-математических методов в процессе оптимизации экономических процессов. Классификация экономико-математических методов

Тема 2. ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Постановка общей задачи линейного программирования, ее экономическая интерпретация, целевая функция, вектор ограничений и матрица условий, формы задания ограничений, связь между задачами максимизации и минимизации. Методика преобразования задач экономики, управления, коммерции, финансов к общей задаче линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования.

Тема 3. СИМПЛЕКС-МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Задача линейного программирования в симплексной форме. Первое опорное решение. Исследование опорного решения на оптимальность, критерий оптимальности. Условия неограниченности функции цели на множестве допустимых решений. Переход от одного опорного решения к другому. Алгоритм симплекс-метода в невырожденном случае, понятие о

зацикливании. Метод искусственных базисных неизвестных. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.

Тема 4. ДВОЙСТВЕННОСТЬ В ЛИНЕЙНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ.

Правила построения двойственной задачи. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок и их устойчивость. Двойственный симплекс-метод. Анализ чувствительности оптимального решения в задачах экономики, управления, финансов и коммерческой деятельности

Тема 5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Транспортная задача. Постановка и математическая модель транспортной задачи, свойства замкнутой модели, методы построения первого опорного решения. Метод потенциалов. Транспортная задача с нарушением баланса производства и потребления в экономике. Применение открытой модели транспортной задачи к решению задачи размещения и развития производства.

Тема 6. ЦЕЛОЧИСЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Постановка задачи целочисленного программирования. Методы решения целочисленных задач.

Тема 7. ТЕОРИЯ ИГР.

Основные понятия теории принятия решений. Постановка задачи теории игр. Классификация игр. Основные определения и положения теории игр. Основные сведения о методах решения игр.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования.	2	-	0
2	Задача линейного программирования.	6	-	1
3	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	6	-	1
4	Двойственность в линейном программировании.	6	-	1
5	Специальные задачи линейного программирования.	6	-	1
6	Целочисленное программирование.	4	-	1
7	Теория игр.	4	-	1
Итого:		34	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования.	2	-	0
2	Задача линейного программирования.	6	-	1
3	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	6	-	1
4	Двойственность в линейном программировании.	6	-	1
5	Специальные задачи линейного программирования.	6	-	1
6	Целочисленное программирование.	4	-	1
7	Теория игр.	4	-	1

Итого:	34	-	6
---------------	-----------	----------	----------

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	10
2	Задача линейного программирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	-	22
3	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	-	22
4	Двойственность в линейном программировании.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	-	22
5	Специальные задачи линейного программирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	20
6	Целочисленное программирование.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	18
7	Теория игр.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	18
Итого:			76	-	132

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовая работа рабочим учебным планом не предусмотрена.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, или т.п.) при подготовке к лекциям и практическим занятиям, лабораторным работам.

Мультимедийные технологии: презентации к лекциям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Барабаш С.Б. Методы оптимальных решений: учебное пособие / С.Б. Барабаш. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 354 с. – ISBN 978-5-4497-1175-5. – Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL:<https://www.iprbookshop.ru/108236.html> (дата обращения: 28.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Васильчук В.Ю. Методы оптимальных решений: учебное пособие / В.Ю. Васильчук. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурностроительный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 88 с. – ISBN 978-5-9227-0876-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL:<https://www.iprbookshop.ru/86431.html> (дата обращения: 28.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Гайлит Е.В. Методы оптимальных решений: учебное пособие / Е.В. Гайлит. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. – 90 с. – ISBN 978-5-7937-1490-7. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102932.html> (дата обращения: 28.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/102932>

б) дополнительная литература:

1. Ващекин А.Н. Математические методы и модели в экономике: учебное пособие / А.Н. Ващекин, В.Ю. Квачко, Е.В. Царькова; под редакцией Е.В. Царьковой. – Москва: Российский государственный университет правосудия, 2019. – 158 с. – ISBN 978-5-93916-716-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94185.html> (дата обращения: 28.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие / Е.В. Яроцкая. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-4497-0270-8. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL:<https://www.iprbookshop.ru/90006.html> (дата обращения: 28.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Губарь Ю.В., Введение в математическое программирование / Губарь Ю.В. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_058.html

4. Шапкин А.С., Математические методы и модели исследования операций : Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 6-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - 400 с. - ISBN 978-5-394-02610-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394026102.html>

5. Токарев, В. В. Модели и решения : Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров / Токарев В. В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-1451-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114516.html>

6. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2014. – 367 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Министерство промышленности и торговли Луганской Народной Республики – <https://www.minpromlnr.su/main.php/>
5. Министерство экономического развития Луганской Народной Республики – <https://merlnr.su/>
6. Министерство финансов Луганской Народной Республики – <https://minfinlnr.su/>
7. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
8. Государственный комитет статистики Луганской Народной Республики – <https://www.gkslnr.su/>
9. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
13. Статистические сборники ВШЭ - <https://www.hse.ru/org/hse/primarydata/>
14. OpenOffice.org: Теория и практика - <https://www.altlinux.org/Books:Openoffice>
15. Базовый курс по OpenOffice - <https://4creates.com/training/49-bazovyy-kurs-po-openoffice.html>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

16. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
 17. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru/>
- #### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**
18. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс и презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	Adobe Acrobat Reader	https://get.adobe.com/ru/reader/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине
Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Математическое моделирование

(наименование учебной дисциплины)

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Способен применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.2 Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов	знать: основные понятия и принципы математического анализа и моделирования уметь: работать с научной литературой и другими источниками естественнонаучных	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Собеседование (устный или письменный опрос), разноуровневые задания и задачи, тесты

		<p>математического анализа и моделирования</p>	<p>и общеинженерных направлений: правильно читать математические символы, воспринимать и осмысливать информацию, содержащую математические термины владеть: навыками применения базового инструментария методов оптимизации для решения теоретических и стандартных профессиональных задач</p>		
		<p>ОПК-1.3 Способен применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>знать: основные методологические навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности способствовать решению математических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности уметь: работать с научной литературой: правильно понимать смысл текстов, описывающих основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности владеть: навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной</p>	<p>Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7</p>	<p>Собеседование (устный или письменный опрос), равноуровневые задания и задачи, тесты</p>

			деятельности		
--	--	--	--------------	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Математическое моделирование»

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Когда существует ситуация возникновения задачи математического программирования?
2. Перечислите стадии разработки любой модели оптимизации.
3. Дайте определение модели.
4. Обязательные требования для экономических оптимизационных задач.
5. В чем заключается критериальный выбор?
6. Что такое критерий оптимизации?
7. Что называют задачей оптимизации?
8. Что чаще всего принимают в качестве целевой функции?
9. Какие типы задач управления бывают в зависимости от исходных данных?
10. Какие исходные данные называют детерминированными?
11. Классификация моделей по ее элементам.
12. Какие исходные данные называют случайными величинами?
13. В каких ситуациях возникают задачи в условиях неопределенности?
14. Какие зависимости называют линейными?
15. Какие зависимости называют нелинейными?
16. Какие переменные величины называются непрерывными?
17. Какие переменные величины называются дискретными?
18. Перечислите известные Вам методы исследования операций?
19. Этапы реализации методов оптимизации?
20. В чем заключается проверка адекватности модели?
21. В чем суть этапа построения математической модели?
22. В чем суть этапа формализации проблемы?
23. В чем суть этапа решения модели?
24. На каком этапе проводится анализ чувствительности полученного решения?
25. Что подразумевает под собой реализация решения?
26. Дайте определение линейного программирования?
27. Из каких этапов состоит графический способ решения задачи линейного программирования?
28. К чему приводит изменение значений коэффициентов целевой функции? (графически)
29. Стандартная форма записи задачи линейного программирования.
30. Основное свойство симплекс-метода.
31. Каким образом неравенства преобразовывают в равенства?
32. Понятие остаточной и избыточной переменной.
33. Пространство решений в симплекс-методе.
34. Каким образом определяют в алгебраическом представлении кандидаты на оптимальное решение?
35. Какие переменные называют небазисными?
36. Какие переменные называют базисными?
37. Что называют базисным решением?
38. Какое базисное решение является допустимым?
39. Какое базисное решение является недопустимым?
40. Как определяется вводимая переменная в симплекс-методе?
41. Как называется элемент, находящийся на пересечении ведущего столбца и ведущей строки?
42. Последовательность действий, выполняемых в симплекс-методе.

43. Какую дополнительную информацию, помимо оптимального решения, можно получить с помощью симплекс-таблицы?
44. Условие оптимальности.
45. Условие допустимости.
46. В каких случаях возникает ситуация когда нужно использовать искусственные переменные?
47. Поясните суть М-метода.
48. Что значит, если хотя бы одна искусственная переменная в конечной симплекс-итерации, будет иметь положительное значение?
49. Опишите подробно шаги двухэтапного метода решения задач линейного программирования.
50. Правило, которое гарантирует, что нулевая базисная искусственная переменная на втором этапе не станет положительной (двухэтапный метод).
51. Перечислите особые случаи, которые встречаются при использовании симплекс-метода.
52. Чем объясняется явление вырожденности?
53. К каким последствиям может привести вырожденность?
54. Можно ли несмотря на то, что оптимальное решение не достигнуто, остановить вычисления на первой итерации (когда впервые обнаруживается вырожденность)?
55. Какие решения называют альтернативными оптимальными решениями?
56. В чем полезность на практике альтернативных оптимальных решений?
57. В каких случаях целевая функция может возрастать (убывать) неограниченно?
58. Правило выявления неограниченности решения.
59. Когда задача не имеет допустимых решений?
60. В каком случае отсутствие допустимых решений невозможно?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Разноуровневые задания из задачи

Задача 1. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

Вариант	Условие																																	
1	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Тип оборудования</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">A</th> <th style="text-align: center;">B</th> <th style="text-align: center;">C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Фрезерное</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Токарное</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">280</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Сварочное</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">240</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Шлифовальное</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">360</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Прибыль (руб.)</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)	A	B	C	Фрезерное	2	4	5	120	Токарное	1	8	6	280	Сварочное	7	4	5	240	Шлифовальное	4	6	7	360	Прибыль (руб.)	10	14	12	
Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)																														
	A	B	C																															
Фрезерное	2	4	5	120																														
Токарное	1	8	6	280																														
Сварочное	7	4	5	240																														
Шлифовальное	4	6	7	360																														
Прибыль (руб.)	10	14	12																															
2	<p>Продукцией городского молочного завода являются молоко, кефир и сметана, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1010, 1010 и 9450 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-ч. На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 ч. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-ч, а автоматы по расфасовке сметаны – в течение 16,25 ч. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.</p> <p>Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от её реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>																																	
3	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Вид сырья</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">A</th> <th style="text-align: center;">B</th> <th style="text-align: center;">C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Сахарный песок</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> <td style="text-align: center;">0,7</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">700</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Патока</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Фруктовое пюре</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> <td style="text-align: center;">0,7</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">220</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)</td> <td style="text-align: center;">2000</td> <td style="text-align: center;">1100</td> <td style="text-align: center;">2600</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.</p>	Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	A	B	C	Сахарный песок	0,6	0,7	0,8	700	Патока	0,5	0,8	0,4	500	Фруктовое пюре	0,6	0,7	0,1	220	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	2000	1100	2600						
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)																														
	A	B	C																															
Сахарный песок	0,6	0,7	0,8	700																														
Патока	0,5	0,8	0,4	500																														
Фруктовое пюре	0,6	0,7	0,1	220																														
Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	2000	1100	2600																															

4	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип оборудования</th> <th colspan="3">Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида</th> <th rowspan="2">Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> <th><i>C</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фрезерное</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>Токарное</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>Сварочное</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>Шлифовальное</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (руб.)</td> <td>16</td> <td>12</td> <td>15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Фрезерное	4	2	5	220	Токарное	3	6	8	380	Сварочное	7	4	5	270	Шлифовальное	5	6	7	460	Прибыль (руб.)	16	12	15		<p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>	
Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)																																
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>																																	
Фрезерное	4	2	5	220																																
Токарное	3	6	8	380																																
Сварочное	7	4	5	270																																
Шлифовальное	5	6	7	460																																
Прибыль (руб.)	16	12	15																																	
5	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> <th><i>C</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахарный песок</td> <td>0,8</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Патока</td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Фруктовое пюре</td> <td>-</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)</td> <td>108</td> <td>112</td> <td>126</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800	Патока	0,4	0,4	0,3	600	Фруктовое пюре	-	0,1	0,1	120	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	108	112	126		<p>Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.</p>						
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)																																
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>																																	
Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800																																
Патока	0,4	0,4	0,3	600																																
Фруктовое пюре	-	0,1	0,1	120																																
Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	108	112	126																																	
6	<p>При откормке животных каждое животное ежедневно должно получить не менее 60 ед. питательного вещества <i>A</i>, не менее 50 ед. вещества <i>B</i> и не менее 12 ед. вещества <i>C</i>. Указанные питательные вещества содержат три вида корма. Содержание единиц питательных веществ в 1 кг каждого из видов корма приведено в следующей таблице:</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида</th> </tr> <tr> <th><i>I</i></th> <th><i>II</i></th> <th><i>III</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>A</i></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>B</i></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>C</i></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида			<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>A</i>	1	3	4	<i>B</i>	2	4	2	<i>C</i>	1	4	3	<p>Составить дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах, если цена 1 кг <i>I</i> вида составляет 9 коп., корма <i>II</i> вида - 12 коп. и корма <i>III</i> вида 10 коп.</p>															
Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида																																			
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>																																	
<i>A</i>	1	3	4																																	
<i>B</i>	2	4	2																																	
<i>C</i>	1	4	3																																	

7	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> <th><i>C</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахарный песок</td> <td>0,7</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Патока</td> <td>-</td> <td>0,6</td> <td>0,9</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Фруктовое пюре</td> <td>0,5</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)</td> <td>6000</td> <td>7500</td> <td>6700</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Сахарный песок	0,7	0,5	0,6	700	Патока	-	0,6	0,9	400	Фруктовое пюре	0,5	0,1	0,1	420	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	6000	7500	6700						
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели				Общее количество сырья (т)																															
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>																																	
Сахарный песок	0,7	0,5	0,6	700																																
Патока	-	0,6	0,9	400																																
Фруктовое пюре	0,5	0,1	0,1	420																																
Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	6000	7500	6700																																	
Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.																																				
8	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип оборудования</th> <th colspan="3">Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида</th> <th rowspan="2">Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> <th><i>C</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фрезерное</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Токарное</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>680</td> </tr> <tr> <td>Сварочное</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>Шлифовальное</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (руб.)</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>14</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Фрезерное	4	8	3	420	Токарное	5	8	6	680	Сварочное	6	4	5	540	Шлифовальное	5	8	7	460	Прибыль (руб.)	12	10	14	
Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида				Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)																															
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>																																	
Фрезерное	4	8	3	420																																
Токарное	5	8	6	680																																
Сварочное	6	4	5	540																																
Шлифовальное	5	8	7	460																																
Прибыль (руб.)	12	10	14																																	
Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.																																				
9	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> <th><i>C</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахарный песок</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Молоко</td> <td>0,7</td> <td>-</td> <td>0,8</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Джем</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>1120</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)</td> <td>10000</td> <td>11200</td> <td>8600</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	Сахарный песок	0,6	0,5	0,6	1800	Молоко	0,7	-	0,8	1600	Джем	0,5	0,5	0,4	1120	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	10000	11200	8600						
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели				Общее количество сырья (т)																															
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>																																	
Сахарный песок	0,6	0,5	0,6	1800																																
Молоко	0,7	-	0,8	1600																																
Джем	0,5	0,5	0,4	1120																																
Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	10000	11200	8600																																	
Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.																																				

10	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p>				
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
		A	B	C	
	Фрезерное	3	4	5	450
	Токарное	2	7	6	380
Сварочное	6	3	5	440	
Шлифовальное	5	6	7	660	
Прибыль (руб.)	20	24	32		
<p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>					
11	<p>Для производства двух видов изделий <i>A</i> и <i>B</i> предприятие использует три вида сырья. Нормы расхода сырья каждого вида на изготовление единицы продукции данного вида приведены в в табл. 1.2. В ней же указаны прибыль от реализации одного изделия каждого вида и общее количество сырья данного вида, которое может быть использовано предприятием.</p>				
	Вид сырья	Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее количество сырья (кг)	
		A	B		
	I	12	4	300	
	II	4	4	120	
III	3	12	252		
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	30	40			
<p>Учитывая, что изделия <i>A</i> и <i>B</i> могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), требуется составить такой план их выпуска, при котором прибыль предприятия от реализации всех изделий является максимальной.</p>					
12	<p>Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в следующей таблице:</p>				
	Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов	
		стол	шкаф		
	Древесина (м ³):				
	I вида	0,2	0,1	40	
II вида	0,1	0,3	60		
Трудоёмкость (человеко-ч)	1,2	1,5	371,4		
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8			

	<p>Определить, сколько столов и шкафов фабрике следует изготавливать, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.</p>			
13	<p>Для производства двух видов изделий А и В используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия.</p>			
	<p>Тип оборудования</p>	<p>Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия</p>		<p>Общий фонд полезного рабочего времени оборудования (ч)</p>
		<p>А</p>	<p>В</p>	
	Фрезерное	10	8	168
	Токарное	5	10	180
	Шлифовальное	6	12	144
	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	18	14	
	<p>Найти план выпуска изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.</p>			
14	<p>На мебельной фабрике из стандартных листов фанеры необходимо вырезать заготовки трёх видов в количествах, соответственно равных 24, 31 и 18 шт. Каждый лист фанеры может быть разрезан на заготовки двумя способами. Количество получаемых заготовок при данном способе раскроя приведено в таблице. В ней же указана величина отходов, которые получают при данном способе раскроя одного листа фанеры.</p>			
	<p>Вид заготовки</p>	<p>Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу</p>		
		<p>1</p>	<p>2</p>	
	I	2	6	
	II	5	4	
	III	2	3	
	Величина отходов (см ²)	12	16	
	<p>Определить, сколько листов фанеры и по какому способу следует раскроить так, чтобы было получено не меньше нужного количества заготовок при минимальных отходах.</p>			
15	<p>На звероферме могут выращиваться чёрно-бурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице. В ней же указаны общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации одной шкурки лисицы и песца.</p>			
	<p>Вид корма</p>	<p>Количество единиц корма, которое ежедневно должны получать</p>		<p>Общее количество корма</p>
		<p>лисица</p>	<p>песец</p>	
	I	2	3	180
	II	4	1	240
	III	6	7	426
	Прибыль от реализации одной шкурки (руб.)	16	12	
	<p>Определить, сколько лисиц и песцов следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль от реализации их шкурок была максимальной.</p>			

16	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p>				
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
		A	B	C	
	Фрезерное	6	4	5	220
	Токарное	6	5	6	380
Сварочное	7	4	5	240	
Шлифовальное	4	6	7	360	
Прибыль (руб.)	20	22	26		
<p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>					
17	<p>Продукцией городского молочного завода являются молоко, кефир и сметана, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1010, 1010 и 9450 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-ч. На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 ч. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-ч, а автоматы по расфасовке сметаны – в течение 16,25 ч. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.</p> <p>Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от её реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>				
18	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p>				
	Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
		A	B	C	
	Сахарный песок	0,6	0,7	0,8	700
	Патока	0,5	0,8	0,4	500
	Фруктовое пюре	0,6	0,7	0,1	220
	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	2000	1100	2600	
<p>Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.</p>					
19	<p>Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p>				
		Затраты времени (станко-ч) на обработку		Общий фонд	

Тип оборудования	одного изделия вида			рабочего времени оборудования (ч)
	A	B	C	
Фрезерное	4	2	5	220
Токарное	3	6	8	380
Сварочное	7	4	5	270
Шлифовальное	5	6	7	460
Прибыль (руб.)	16	12	15	

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.

20 Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели A, B и C использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.

В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.

Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
	A	B	C	
Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800
Патока	0,4	0,4	0,3	600
Фруктовое пюре	-	0,1	0,1	120
Прибыль от реализации 1 т продукции (руб.)	108	112	126	

Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.

21 При откормке животных каждое животное ежедневно должно получить не менее 60 ед. питательного вещества A, не менее 50 ед. вещества B и не менее 12 ед. вещества C. Указанные питательные вещества содержат три вида корма. Содержание единиц питательных веществ в 1 кг каждого из видов корма приведено в следующей таблице:

Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида		
	I	II	III
A	1	3	4
B	2	4	2
C	1	4	3

Составить дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах, если цена 1 кг I вида составляет 9 коп., корма II вида - 12 коп. и корма III вида 10 коп.

22 Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели A, B и C использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.

В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.

Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
	A	B	C	
Сахарный песок	0,7	0,5	0,6	700
Патока	-	0,6	0,9	400

	Фруктовое пюре	0,5	0,1	0,1	420
	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	6000	7500	6700	
	Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.				
23	Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.				
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
	Фрезерное	4	8	3	420
	Токарное	5	8	6	680
	Сварочное	6	4	5	540
	Шлифовальное	5	8	7	460
	Прибыль (руб.)	12	10	14	
	Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.				
24	Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели <i>A, B</i> и <i>C</i> использует три вида основного сырья: сахарный песок, молоко и джем. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице. В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.				
	Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
	Сахарный песок	0,6	0,5	0,6	1800
	Молоко	0,7	-	0,8	1600
	Джем	0,5	0,5	0,4	1120
	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	10000	11200	8600	
	Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.				
25	Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.				
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Фрезерное</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Токарное</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>Сварочное</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>440</td> </tr> <tr> <td>Шлифовальное</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>660</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (руб.)</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>32</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>	Фрезерное	3	4	5	450	Токарное	2	7	6	380	Сварочное	6	3	5	440	Шлифовальное	5	6	7	660	Прибыль (руб.)	20	24	32		
Фрезерное	3	4	5	450																							
Токарное	2	7	6	380																							
Сварочное	6	3	5	440																							
Шлифовальное	5	6	7	660																							
Прибыль (руб.)	20	24	32																								
26	<p>Для производства двух видов изделий <i>A</i> и <i>B</i> предприятие использует три вида сырья. Нормы расхода сырья каждого вида на изготовление единицы продукции данного вида приведены в в табл. 1.2. В ней же указаны прибыль от реализации одного изделия каждого вида и общее количество сырья данного вида, которое может быть использовано предприятием.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="2">Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (кг)</th> </tr> <tr> <th><i>A</i></th> <th><i>B</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>252</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</td> <td>30</td> <td>40</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Учитывая, что изделия <i>A</i> и <i>B</i> могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), требуется составить такой план их выпуска, при котором прибыль предприятия от реализации всех изделий является максимальной.</p>	Вид сырья	Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее количество сырья (кг)	<i>A</i>	<i>B</i>	I	12	4	300	II	4	4	120	III	3	12	252	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	30	40					
Вид сырья	Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее количество сырья (кг)																								
	<i>A</i>	<i>B</i>																									
I	12	4	300																								
II	4	4	120																								
III	3	12	252																								
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	30	40																									
27	<p>Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в следующей таблице:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ресурсы</th> <th colspan="2">Нормы затрат ресурсов на одно изделие</th> <th rowspan="2">Общее количество ресурсов</th> </tr> <tr> <th>стол</th> <th>шкаф</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Древесина (м³):</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I вида</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>II вида</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Трудоёмкость (человеко-ч)</td> <td>1,2</td> <td>1,5</td> <td>371,4</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</td> <td>6</td> <td>8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить, сколько столов и шкафов фабрике следует изготавливать, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.</p>	Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов	стол	шкаф	Древесина (м ³):				I вида	0,2	0,1	40	II вида	0,1	0,3	60	Трудоёмкость (человеко-ч)	1,2	1,5	371,4	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8	
Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов																								
	стол	шкаф																									
Древесина (м ³):																											
I вида	0,2	0,1	40																								
II вида	0,1	0,3	60																								
Трудоёмкость (человеко-ч)	1,2	1,5	371,4																								
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8																									
28	<p>Для производства двух видов изделий <i>A</i> и <i>B</i> используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип оборудования</th> <th>Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия</th> <th>Общий фонд полезного рабочего времени</th> </tr> </thead> </table>	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия	Общий фонд полезного рабочего времени																							
Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия	Общий фонд полезного рабочего времени																									

			оборудования (ч)																						
	A	B																							
	Фрезерное Токарное Шлифовальное	10 5 6	8 10 12	168 180 144																					
	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	18	14																						
Найти план выпуска изделий A и B, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.																									
29	<p>На мебельной фабрике из стандартных листов фанеры необходимо вырезать заготовки трёх видов в количествах, соответственно равных 24, 31 и 18 шт. Каждый лист фанеры может быть разрезан на заготовки двумя способами. Количество получаемых заготовок при данном способе раскроя приведено в таблице. В ней же указана величина отходов, которые получают при данном способе раскроя одного листа фанеры.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид заготовки</th> <th colspan="2">Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Величина отходов (см²)</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>			Вид заготовки	Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу		1	2	I	2	6	II	5	4	III	2	3	Величина отходов (см ²)	12	16					
Вид заготовки	Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу																								
	1	2																							
I	2	6																							
II	5	4																							
III	2	3																							
Величина отходов (см ²)	12	16																							
Определить, сколько листов фанеры и по какому способу следует раскроить так, чтобы было получено не меньше нужного количества заготовок при минимальных отходах.																									
30	<p>На звероферме могут выращиваться чёрно-бурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице. В ней же указаны общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации одной шкурки лисицы и песца.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид корма</th> <th colspan="2">Количество единиц корма, которое ежедневно должны получать</th> <th rowspan="2">Общее количество корма</th> </tr> <tr> <th>лисица</th> <th>песец</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>426</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации одной шкурки (руб.)</td> <td>16</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Вид корма	Количество единиц корма, которое ежедневно должны получать		Общее количество корма	лисица	песец	I	2	3	180	II	4	1	240	III	6	7	426	Прибыль от реализации одной шкурки (руб.)	16	12	
Вид корма	Количество единиц корма, которое ежедневно должны получать		Общее количество корма																						
	лисица	песец																							
I	2	3	180																						
II	4	1	240																						
III	6	7	426																						
Прибыль от реализации одной шкурки (руб.)	16	12																							
Определить, сколько лисиц и песцов следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль от реализации их шкурок была максимальной.																									
31	<p>При откормке животных каждое животное ежедневно должно получить не менее 60 ед. питательного вещества A, не менее 50 ед. вещества B и не менее 12 ед. вещества C. Указанные питательные вещества содержат три вида корма. Содержание единиц питательных веществ в 1 кг каждого из видов корма приведено в следующей таблице:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида			I	II	III	A	1	3	4	B	2	4	2							
Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма вида																								
	I	II	III																						
A	1	3	4																						
B	2	4	2																						

	С	1	4	3																																	
	Составить дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах, если цена 1 кг I вида составляет 9 коп., корма II вида - 12 коп. и корма III вида 10 коп.																																				
32	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели А,В и С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахарный песок</td> <td>0,7</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Патока</td> <td>-</td> <td>0,6</td> <td>0,9</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Фруктовое пюре</td> <td>0,5</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)</td> <td>6000</td> <td>7500</td> <td>6700</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.</p>				Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	А	В	С	Сахарный песок	0,7	0,5	0,6	700	Патока	-	0,6	0,9	400	Фруктовое пюре	0,5	0,1	0,1	420	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	6000	7500	6700						
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)																																	
	А	В	С																																		
Сахарный песок	0,7	0,5	0,6	700																																	
Патока	-	0,6	0,9	400																																	
Фруктовое пюре	0,5	0,1	0,1	420																																	
Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	6000	7500	6700																																		
33	<p>Для изготовления трёх видов изделий А,В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип оборудования</th> <th colspan="3">Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида</th> <th rowspan="2">Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фрезерное</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Токарное</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>680</td> </tr> <tr> <td>Сварочное</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>Шлифовальное</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (руб.)</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>14</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.</p>				Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)	А	В	С	Фрезерное	4	8	3	420	Токарное	5	8	6	680	Сварочное	6	4	5	540	Шлифовальное	5	8	7	460	Прибыль (руб.)	12	10	14	
Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)																																	
	А	В	С																																		
Фрезерное	4	8	3	420																																	
Токарное	5	8	6	680																																	
Сварочное	6	4	5	540																																	
Шлифовальное	5	8	7	460																																	
Прибыль (руб.)	12	10	14																																		
34	<p>Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели А,В и С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице.</p> <p>В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели</th> <th rowspan="2">Общее количество сырья (т)</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахарный песок</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Молоко</td> <td>0,7</td> <td>-</td> <td>0,8</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Джем</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>1120</td> </tr> </tbody> </table>				Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)	А	В	С	Сахарный песок	0,6	0,5	0,6	1800	Молоко	0,7	-	0,8	1600	Джем	0,5	0,5	0,4	1120										
Вид сырья	Нормы расхода сырья (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)																																	
	А	В	С																																		
Сахарный песок	0,6	0,5	0,6	1800																																	
Молоко	0,7	-	0,8	1600																																	
Джем	0,5	0,5	0,4	1120																																	

	Прибыль от реализации 1т продукции (руб.)	10000	11200	8600	
	Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.				
35	Для изготовления трёх видов изделий <i>A, B</i> и <i>C</i> используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.				
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
	Фрезерное	3	4	5	450
	Токарное	2	7	6	380
	Сварочное	6	3	5	440
	Шлифовальное	5	6	7	660
	Прибыль (руб.)	20	24	32	
	Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.				
36	Для производства двух видов изделий <i>A</i> и <i>B</i> предприятие использует три вида сырья. Нормы расхода сырья каждого вида на изготовление единицы продукции данного вида приведены в табл. 1.2. В ней же указаны прибыль от реализации одного изделия каждого вида и общее количество сырья данного вида, которое может быть использовано предприятием.				
	Вид сырья	Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее количество сырья (кг)	
		<i>A</i>	<i>B</i>		
	I	12	4	300	
	II	4	4	120	
	III	3	12	252	
	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	30	40		
	Учитывая, что изделия <i>A</i> и <i>B</i> могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), требуется составить такой план их выпуска, при котором прибыль предприятия от реализации всех изделий является максимальной.				
37	Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в следующей таблице:				
	Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов	
		стол	шкаф		

	<p>Древесина (м³):</p> <p>I вида 0,2 0,1 40</p> <p>II вида 0,1 0,3 60</p> <p>Трудоёмкость (человеко-ч) 1,2 1,5 371,4</p>			
	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8	
	<p>Определить, сколько столов и шкафов фабрике следует изготавливать, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.</p>			
38	<p>Для производства двух видов изделий А и В используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия.</p>			
	Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия		Общий фонд полезного рабочего времени оборудования (ч)
		А	В	
	Фрезерное	10	8	168
	Токарное	5	10	180
	Шлифовальное	6	12	144
	Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	18	14	
	<p>Найти план выпуска изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.</p>			
39	<p>На мебельной фабрике из стандартных листов фанеры необходимо вырезать заготовки трёх видов в количествах, соответственно равных 24, 31 и 18 шт. Каждый лист фанеры может быть разрезан на заготовки двумя способами. Количество получаемых заготовок при данном способе раскроя приведено в таблице. В ней же указана величина отходов, которые получают при данном способе раскроя одного листа фанеры.</p>			
	Вид заготовки	Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу		
		1	2	
	I	2	6	
	II	5	4	
	III	2	3	
	Величина отходов (см ²)	12	16	
	<p>Определить, сколько листов фанеры и по какому способу следует раскроить так, чтобы было получено не меньше нужного количества заготовок при минимальных отходах.</p>			
40	<p>На звероферме могут выращиваться чёрно-бурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице. В ней же указаны общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации одной шкурки лисицы и песца.</p>			
	Вид корма	Количество единиц корма, которое		Общее количество

	ежедневно должны получать		корма
	лисица	песец	
I	2	3	180
II	4	1	240
III	6	7	426
Прибыль от реализации одной шкурки (руб.)	16	12	

Определить, сколько лисиц и песцов следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль от реализации их шкурок была максимальной.

Задача 2. Предприятие выпускает четыре вида продукции П1, П2, П3, П4, при ограниченных запасах сырья С1, С2, С3, используемых для производства продукции. Известна прибыль, получаемая от реализации каждого вида продукции. Требуется определить объемы выпуска каждого вида продукции, которые обеспечат предприятию получение наибольшей прибыли при реализации продукции. Найти стоимость единицы сырья каждого вида, по которой можно его реализовать в случае перехода предприятия на выпуск другой продукции.

Расход сырья на производство единицы продукции, запасы сырья и прибыль, получаемая от реализации единицы продукции, приведены в таблице.

ВАРИАНТ1	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ9	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	5	1	0	2	1000		С1	1	2	0	3	800
	С2	4	2	2	1	600		С2	2	1	0	3	900
	С3	1	0	2	1	150		С3	2	1	2	4	1000
	Прибыль	6	2	2.5	4	-----		Прибыль	8	10	6	12	-----
ВАРИАНТ2	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ10	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	5	1	0	2	1000		С1	2	1	2	0	700
	С2	4	2	2	1	600		С2	3	4	2	5	800
	С3	1	0	2	1	300		С3	3	2	0	1	900
	Прибыль	6	2	2.5	4	-----		Прибыль	5	6	7	8	-----
ВАРИАНТ3	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ11	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	2	4	3	1	800		С1	1	2	1	2	300
	С2	3	2	1	2	700		С2	2	3	2	1	500
	С3	2	1	4	2	600		С3	3	2	3	4	1000
	Прибыль	10	4	8	6	-----		Прибыль	6	8	5	7	-----
ВАРИАНТ4	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ12	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	2	3	1	2	600		С1	1	2	3	4	900
	С2	2	0	2	1	800		С2	2	3	1	2	1000
	С3	1	0	2	1	100		С3	3	4	2	3	1200
	Прибыль	4	6	8	5	-----		Прибыль	5	6	7	9	-----
ВАРИАНТ5	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ13	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	2	4	1	0	800		С1	4	1	2	1	1200
	С2	2	8	6	1	1600		С2	3	2	1	0	1000
	С3	1	0	2	1	1000		С3	4	0	2	1	800
	Прибыль	4	6	8	10	-----		Прибыль	20	10	15	25	-----
	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья		Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	С1	1	4	8	6	800		С1	2	1	3	2	1200
	С2	1	0	2	1	600		С2	2	1	2	0	800

	C3	2	1	2	1	800			C3	1	2	0	3	900
	Прибыль	6	8	10	8	-----			Прибыль	6	8	6	7	-----
ВАРИАНТ7	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ15	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	2	1	0	1	600		C1	1	2	1	0	1000	
	C2	4	8	6	10	800		C2	2	0	1	3	1200	
	C3	2	1	0	2	300		C3	2	2	0	1	800	
	Прибыль	4	6	8	10	-----		Прибыль	10	12	8	16	-----	
ВАРИАНТ8	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ16	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	2	0	2	400		C1	2	1	2	3	1000	
	C2	3	1	2	0	600		C2	2	0	1	3	800	
	C3	2	0	1	3	800		C3	2	1	2	0	600	
	Прибыль	10	12	14	8	-----		Прибыль	6	8	5	9	-----	

ВАРИАНТ17	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ26	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	2	3	2	1	800		C1	1	2	3	2	600
	C2	1	0	2	3	900		C2	2	0	1	3	900
	C3	2	3	2	1	1200		C3	2	1	0	3	1200
	Прибыль	5	6	7	8	-----		Прибыль	6	8	9	7	-----
ВАРИАНТ18	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ27	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	2	1	2	3	1300		C1	2	0	1	2	800
	C2	2	1	2	4	1200		C2	1	2	0	1	1200
	C3	2	0	3	1	1000		C3	2	1	0	3	1500
	Прибыль	5	6	4	8	-----		Прибыль	20	15	25	10	-----
ВАРИАНТ19	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ28	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	1	2	3	2	900		C1	2	0	1	2	800
	C2	2	1	0	2	1000		C2	1	2	0	3	900
	C3	1	0	2	1	800		C3	2	1	2	3	1500
	Прибыль	6	8	10	7	-----		Прибыль	8	6	7	9	-----
ВАРИАНТ20	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ29	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	2	3	1	2	1200		C1	1	0	2	3	900
	C2	1	0	2	3	1000		C2	2	1	0	2	1000
	C3	1	2	1	2	800		C3	2	1	2	1	1200
	Прибыль	8	9	7	8	-----		Прибыль	10	12	15	8	-----
ВАРИАНТ21	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ30	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	2	0	1	3	900		C1	2	3	1	2	900
	C2	2	1	0	2	1000		C2	2	0	1	3	1000
	C3	1	2	0	1	1200		C3	3	4	2	1	1300
	Прибыль	7	8	6	7	-----		Прибыль	6	8	7	5	-----
ВАРИАНТ22	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ31	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	2	1	2	0	400		C1	1	2	0	3	900
	C2	3	4	2	1	900		C2	2	3	4	0	1100
	C3	1	0	2	1	1000		C3	2	1	2	2	800
	Прибыль	8	6	8	6	-----		Прибыль	6	7	6	5	-----

	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья		Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4	
	C1	1	2	3	2	800		C1	1	2	1	1	1000

	C2	1	0	2	1	700			C2	2	0	3	1	1200
	C3	2	0	1	3	900			C3	2	1	0	2	800
	Прибыль	7	6	8	9	-----			Прибыль	10	12	8	10	-----
ВАРИАНТ24	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ33	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	2	1	0	2	800		C1	2	1	1	0	800	
	C2	1	2	0	1	1000		C2	1	0	2	1	900	
	C3	2	3	0	1	900		C3	3	1	0	2	1000	
	Прибыль	5	8	6	9	-----		Прибыль	15	10	25	12	-----	
ВАРИАНТ25	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ34	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	2	0	1	2	800		C1	2	1	2	2	1500	
	C2	1	0	2	1	600		C2	1	3	0	2	900	
	C3	0	2	3	1	900		C3	2	0	1	1	1000	
	Прибыль	10	12	8	20	-----		Прибыль	6	8	9	7	-----	
ВАРИАНТ35	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ44	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	1	2	0	900		C1	3	1	2	0	1200	
	C2	2	1	3	2	1200		C2	2	1	4	2	1400	
	C3	1	3	2	0	800		C3	1	2	2	0	800	
	Прибыль	9	8	7	6	-----		Прибыль	18	14	10	16	-----	
ВАРИАНТ36	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ45	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	1	1	0	1000		C1	4	1	2	0	1100	
	C2	2	1	3	2	1200		C2	2	1	3	2	1600	
	C3	1	0	2	0	800		C3	1	1	2	0	800	
	Прибыль	6	8	7	6	-----		Прибыль	8	12	10	16	-----	
ВАРИАНТ37	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ46	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	2	2	0	900		C1	3	1	2	0	1200	
	C2	2	1	1	2	1400		C2	2	1	3	2	1500	
	C3	1	3	2	0	800		C3	1	2	2	0	800	
	Прибыль	10	15	7	16	-----		Прибыль	12	14	10	16	-----	
ВАРИАНТ38	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ47	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	1	2	0	1000		C1	1	1	2	0	700	
	C2	2	1	1	2	1500		C2	2	1	3	2	1200	
	C3	1	2	2	0	800		C3	1	1	2	0	900	
	Прибыль	10	18	12	6	-----		Прибыль	10	8	8	6	-----	
ВАРИАНТ39	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ47	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	3	2	2	0	800		C1	2	2	2	0	1000	
	C2	2	1	1	2	1400		C2	1	1	3	2	1400	
	C3	1	3	2	0	800		C3	1	0	2	0	900	
	Прибыль	10	12	7	16	-----		Прибыль	8	12	10	16	-----	
ВАРИАНТ40	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	ВАРИАНТ49	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья	
		П1	П2	П3	П4				П1	П2	П3	П4		
	C1	1	1	2	0	900		C1	1	3	2	0	1000	
	C2	2	1	1	2	1500		C2	2	1	3	2	1200	
	C3	1	3	2	0	800		C3	1	1	2	0	900	
	Прибыль	10	8	7	6	-----		Прибыль	20	12	10	16	-----	

ВАРИАНТ41	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	3	2	2	0	1200
	С2	2	1	3	2	1400
	С3	1	0	2	0	800
	Прибыль	8	12	10	16	-----
ВАРИАНТ42	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	3	1	2	0	1100
	С2	2	1	3	2	1400
	С3	1	0	2	0	800
	Прибыль	8	14	10	12	-----
ВАРИАНТ43	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	3	1	2	0	1200
	С2	1	1	3	2	1400
	С3	1	0	2	0	900
	Прибыль	14	12	10	16	-----
ВАРИАНТ50	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	3	1	2	0	1100
	С2	2	1	3	2	1400
	С3	1	0	2	0	800
	Прибыль	8	10	9	16	-----
ВАРИАНТ51	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	1	2	2	0	1200
	С2	2	1	4	2	1400
	С3	1	0	2	0	800
	Прибыль	10	12	10	14	-----
ВАРИАНТ52	Виды сырья	Расход сырья				Запасы сырья
		П1	П2	П3	П4	
	С1	3	1	2	0	1200
	С2	2	1	3	2	1400
	С3	1	0	2	3	1000
	Прибыль	8	14	10	16	-----

Задача3. Имеется 4 поставщика и 4 потребителя. Известны тарифы на перевозку единицы груза от каждого поставщика к каждому потребителю. Найти оптимальный план перевозки грузов от поставщиков к потребителям, обеспечивающий минимальные затраты.

Варианты заданий.

Вариант 1						Вариант 8					
Поставщики		Потребители				Поставщики		Потребители			
		240	130	150	210			250	120	160	220
	280	9	8	1	5		330	9	8	1	5
	340	3	6	5	7		320	3	4	5	7
	240	7	9	10	8		170	7	8	10	8
300	6	2	7	9	200	6	2	7	9		
Вариант 2						Вариант 9					
Поставщики		Потребители				Поставщики		Потребители			
		240	140	150	210			300	260	190	150
	320	8	9	1	5		350	9	8	1	5
	320	4	6	5	7		320	3	6	5	7
	180	7	9	9	8		170	7	8	9	8
200	6	2	7	9	280	6	1	7	9		
Вариант 3						Вариант 10					
Поставщики		Потребители				Поставщики		Потребители			
		320	280	310	220			340	260	180	210
	360	9	8	1	5		380	7	8	1	5
	320	3	6	5	7		220	3	6	5	7
	270	7	9	9	8		170	8	9	9	8
200	6	2	7	9	200	6	2	7	9		
Вариант 4						Вариант 11					
Поставщики		Потребители				Поставщики		Потребители			
		350	260	180	240			320	260	180	210
	340	9	9	1	5		400	7	8	1	5
	320	3	6	5	7		180	3	6	5	7
	170	7	9	9	8		310	8	9	9	8
200	6	2	7	10	230	6	2	7	9		
Вариант 5						Вариант 12					
		Потребители						Потребители			

Поставщик И		340	260	180	210
	350	8	8	1	5
	320	3	6	5	7
	330	9	9	9	8
	150	6	2	7	9
Поставщики		320	280	310	220
	340	5	8	1	5
	280	3	6	5	7
	410	7	9	9	8
	210	6	2	7	9
Вариант 6					
Поставщики		Потребители			
		350	280	310	220
	240	5	8	1	5
	180	3	6	5	7
	450	7	10	9	8
370	6	2	7	9	
Вариант 13					
Поставщики		Потребители			
		320	290	210	320
	420	6	8	1	5
	160	2	6	5	7
	350	7	10	9	8
270	6	2	7	9	
Вариант 7					
Поставщики		Потребители			
		300	280	310	220
	320	4	8	1	5
	270	3	6	5	7
	290	7	2	9	8
390	6	2	7	9	
Вариант 14					
Поставщики		Потребители			
		340	270	310	220
	400	5	8	1	5
	170	3	6	5	7
	340	7	10	9	8
290	6	2	7	9	
Вариант 15					
Поставщики		Потребители			
		280	130	150	210
	290	6	8	1	5
	340	3	2	5	7
	250	7	9	10	8
300	6	2	7	9	
Вариант 23					
Поставщики		Потребители			
		250	140	160	220
	330	7	8	1	5
	370	3	4	5	7
	170	7	8	10	8
200	6	1	7	9	
Вариант 16					
Поставщики		Потребители			
		260	140	150	210
	330	4	9	1	5
	320	4	6	5	7
	180	7	9	9	8
200	6	2	7	9	
Вариант 24					
Поставщики		Потребители			
		330	260	190	150
	350	6	8	1	5
	360	3	6	5	7
	170	7	8	9	8
280	6	1	7	9	
Вариант 17					
Поставщики		Потребители			
		300	280	310	220
	320	5	8	1	5
	320	3	6	5	7
	270	7	10	9	8
200	6	2	7	9	
Вариант 25					
Поставщики		Потребители			
		240	360	180	210
	390	2	8	1	5
	220	3	6	5	7
	170	8	9	9	8
200	6	5	7	9	
Вариант 18					
		Потребители			
		350	260	180	240
Вариант 26					
		Потребители			
		300	260	180	210

	350	6	9	1	5			41	2	8	1	5
	320	3	9	5	7			0				
	170	7	9	10	8			18	3	6	5	7
	230	6	2	7	10			0				
								31	8	1	9	8
								0				
								23	6	2	7	9
								0				
Вариант 19						Вариант 27						
Поставщики		Потребители						Потребители				
		240	260	180	210			320	280	310	220	
	150	3	8	1	5			36	6	8	1	5
	320	3	6	5	7			0				
	330	5	9	9	8			28	3	6	5	7
150	6	2	7	9			0					
								42	7	9	9	8
								0				
								21	6	2	7	9
								0				
Вариант 20						Вариант 28						
Поставщики		Потребители						Потребители				
		350	280	310	220			320	280	210	320	
	340	2	8	1	5			42	5	8	1	5
	180	3	6	5	7			0				
	450	7	10	9	8			18	2	6	5	7
370	6	2	7	9			0					
								35	7	4	9	8
								0				
								27	6	2	7	9
								0				

Вариант 21						Вариант 29						
Поставщики		Потребители						Потребители				
		320	270	310	220			320	270	310	220	
	310	1	8	1	5			42	3	8	1	5
	270	3	6	5	7			0				
	280	7	2	8	8			17	5	6	5	7
390	6	2	7	9			0					
								34	7	8	9	8
								0				
								29	6	2	7	9
								0				
Вариант 22						Вариант 30						
Поставщики		Потребители						Потребители				
		310	260	180	210			240	260	180	210	
	320	7	8	1	5			39	2	8	1	5
	340	3	6	5	7			0				
	330	2	9	9	8			32	3	6	5	7
150	6	2	7	9			0					
								33	9	3	9	8
								0				
								15	6	2	7	9
								0				
Вариант 31						Вариант 32						
		Потребители						Потребители				
		350	260	180	240			300	260	180	210	
	350	6	9	1	5			41	2	8	1	5
	320	3	9	5	7			0				

Варианты заданий.

Вариант1	Вариант2	Вариант3																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>9</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	4	5	7	8	6	2-й	5	7	9	7	6	3-й	9	6	8	7	5	4-й	6	7	5	8	9	5-й	6	8	7	9	5	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	3	4	5	6	7	2-й	7	6	5	4	3	3-й	4	5	6	7	8	4-й	8	7	6	5	4	5-й	5	6	7	5	6	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	6	8	7	5	2-й	5	6	7	8	9	3-й	6	7	8	7	6	4-й	4	5	6	7	8	5-й	8	9	7	6	5
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	4	5	7	8	6																																																																																																									
2-й	5	7	9	7	6																																																																																																									
3-й	9	6	8	7	5																																																																																																									
4-й	6	7	5	8	9																																																																																																									
5-й	6	8	7	9	5																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	3	4	5	6	7																																																																																																									
2-й	7	6	5	4	3																																																																																																									
3-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
4-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
5-й	5	6	7	5	6																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	6	8	7	5																																																																																																									
2-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
3-й	6	7	8	7	6																																																																																																									
4-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
5-й	8	9	7	6	5																																																																																																									
Вариант4	Вариант5	Вариант6																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>7</td><td>9</td><td>8</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	6	7	8	6	9	2-й	7	8	6	9	7	3-й	8	6	7	9	7	4-й	7	9	8	6	8	5-й	8	6	7	9	6	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	8	9	8	7	2-й	6	7	8	9	8	3-й	6	7	8	9	8	4-й	4	5	6	7	9	5-й	8	7	6	5	4	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>9</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	6	7	8	7	6	2-й	9	8	7	6	5	3-й	7	8	7	8	6	4-й	9	8	9	8	5	5-й	5	6	7	8	9
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	6	7	8	6	9																																																																																																									
2-й	7	8	6	9	7																																																																																																									
3-й	8	6	7	9	7																																																																																																									
4-й	7	9	8	6	8																																																																																																									
5-й	8	6	7	9	6																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	8	9	8	7																																																																																																									
2-й	6	7	8	9	8																																																																																																									
3-й	6	7	8	9	8																																																																																																									
4-й	4	5	6	7	9																																																																																																									
5-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	6	7	8	7	6																																																																																																									
2-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
3-й	7	8	7	8	6																																																																																																									
4-й	9	8	9	8	5																																																																																																									
5-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
Вариант7	Вариант8	Вариант9																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>9</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	8	6	9	7	2-й	8	7	9	8	7	3-й	9	8	6	7	5	4-й	7	6	8	9	8	5-й	8	9	5	4	9	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	8	7	6	7	2-й	9	8	7	8	9	3-й	8	7	8	9	8	4-й	6	7	8	7	6	5-й	8	9	8	7	8	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	8	9	8	7	2-й	8	7	8	9	8	3-й	8	9	8	7	9	4-й	6	7	6	5	5	5-й	4	6	5	7	6
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	8	6	9	7																																																																																																									
2-й	8	7	9	8	7																																																																																																									
3-й	9	8	6	7	5																																																																																																									
4-й	7	6	8	9	8																																																																																																									
5-й	8	9	5	4	9																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	8	7	6	7																																																																																																									
2-й	9	8	7	8	9																																																																																																									
3-й	8	7	8	9	8																																																																																																									
4-й	6	7	8	7	6																																																																																																									
5-й	8	9	8	7	8																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	8	9	8	7																																																																																																									
2-й	8	7	8	9	8																																																																																																									
3-й	8	9	8	7	9																																																																																																									
4-й	6	7	6	5	5																																																																																																									
5-й	4	6	5	7	6																																																																																																									
Вариант10	Вариант11	Вариант12																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>9</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	8	6	9	7	2-й	9	7	8	6	7	3-й	7	6	9	8	5	4-й	8	7	9	6	4	5-й	6	5	7	8	9	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>9</td><td>6</td><td>7</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	8	9	1	7	6	2-й	3	7	8	5	2	3-й	9	6	7	4	6	4-й	7	6	9	5	7	5-й	7	6	9	8	7	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>4</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>9</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>1</td><td>5</td><td>7</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>7</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	4	8	7	5	6	2-й	9	7	8	6	7	3-й	1	5	7	5	3	4-й	6	7	8	5	7	5-й	7	6	6	5	6
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	8	6	9	7																																																																																																									
2-й	9	7	8	6	7																																																																																																									
3-й	7	6	9	8	5																																																																																																									
4-й	8	7	9	6	4																																																																																																									
5-й	6	5	7	8	9																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	8	9	1	7	6																																																																																																									
2-й	3	7	8	5	2																																																																																																									
3-й	9	6	7	4	6																																																																																																									
4-й	7	6	9	5	7																																																																																																									
5-й	7	6	9	8	7																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	4	8	7	5	6																																																																																																									
2-й	9	7	8	6	7																																																																																																									
3-й	1	5	7	5	3																																																																																																									
4-й	6	7	8	5	7																																																																																																									
5-й	7	6	6	5	6																																																																																																									
Вариант13	Вариант14	Вариант15																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>5</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	8	6	7	9	5	2-й	8	7	9	6	8	3-й	8	7	9	6	7	4-й	7	6	9	5	6	5-й	4	5	6	7	4	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>6</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	6	7	8	9	7	2-й	5	6	7	8	6	3-й	4	5	6	7	8	4-й	8	7	6	5	4	5-й	7	8	9	6	5	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	9	8	7	6	5	2-й	8	7	6	5	4	3-й	7	6	5	4	3	4-й	5	6	7	8	9	5-й	6	7	8	9	7
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	8	6	7	9	5																																																																																																									
2-й	8	7	9	6	8																																																																																																									
3-й	8	7	9	6	7																																																																																																									
4-й	7	6	9	5	6																																																																																																									
5-й	4	5	6	7	4																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	6	7	8	9	7																																																																																																									
2-й	5	6	7	8	6																																																																																																									
3-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
4-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
5-й	7	8	9	6	5																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
2-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
3-й	7	6	5	4	3																																																																																																									
4-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
5-й	6	7	8	9	7																																																																																																									
Вариант16	Вариант17	Вариант18																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	4	5	6	7	8	2-й	8	7	6	5	4	3-й	5	6	7	8	9	4-й	9	8	7	6	5	5-й	6	7	8	9	8	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>7</td><td>9</td><td>10</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>9</td><td>11</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	5	7	6	8	7	2-й	7	9	10	5	7	3-й	9	11	5	7	9	4-й	8	7	6	5	4	5-й	9	8	7	6	5	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>5</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	9	8	7	6	5	2-й	5	6	7	8	9	3-й	6	7	8	9	7	4-й	7	8	9	8	7	5-й	6	7	8	5	6
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
2-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
3-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
4-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
5-й	6	7	8	9	8																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	5	7	6	8	7																																																																																																									
2-й	7	9	10	5	7																																																																																																									
3-й	9	11	5	7	9																																																																																																									
4-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
5-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
2-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
3-й	6	7	8	9	7																																																																																																									
4-й	7	8	9	8	7																																																																																																									
5-й	6	7	8	5	6																																																																																																									
Вариант19	Вариант20	Вариант21																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	5	6	7	8	9	2-й	6	7	8	9	5	3-й	7	8	9	6	4	4-й	6	5	7	8	6	5-й	6	7	8	9	7	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>9</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	9	8	6	7	9	2-й	8	7	8	6	7	3-й	7	5	6	9	8	4-й	4	5	6	7	8	5-й	6	7	8	9	7	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>9</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	6	7	8	7	6	2-й	9	8	7	6	5	3-й	8	7	6	7	8	4-й	9	8	7	8	9	5-й	7	6	5	9	7
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
2-й	6	7	8	9	5																																																																																																									
3-й	7	8	9	6	4																																																																																																									
4-й	6	5	7	8	6																																																																																																									
5-й	6	7	8	9	7																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	9	8	6	7	9																																																																																																									
2-й	8	7	8	6	7																																																																																																									
3-й	7	5	6	9	8																																																																																																									
4-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
5-й	6	7	8	9	7																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	6	7	8	7	6																																																																																																									
2-й	9	8	7	6	5																																																																																																									
3-й	8	7	6	7	8																																																																																																									
4-й	9	8	7	8	9																																																																																																									
5-й	7	6	5	9	7																																																																																																									
Вариант22	Вариант23	Вариант24																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>9</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	4	5	7	8	6	2-й	5	7	9	7	6	3-й	9	6	8	7	5	4-й	6	7	5	8	9	5-й	6	8	7	9	5	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	3	4	5	6	7	2-й	7	6	5	4	3	3-й	4	5	6	7	8	4-й	8	7	6	5	4	5-й	5	6	7	5	6	<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>1-я</th><th>2-я</th><th>3-я</th><th>4-я</th><th>5-я</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-й</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>2-й</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>3-й</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>4-й</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>5-й</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-й	7	6	8	7	5	2-й	5	6	7	8	9	3-й	6	7	8	7	6	4-й	4	5	6	7	8	5-й	8	9	7	6	5
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	4	5	7	8	6																																																																																																									
2-й	5	7	9	7	6																																																																																																									
3-й	9	6	8	7	5																																																																																																									
4-й	6	7	5	8	9																																																																																																									
5-й	6	8	7	9	5																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	3	4	5	6	7																																																																																																									
2-й	7	6	5	4	3																																																																																																									
3-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
4-й	8	7	6	5	4																																																																																																									
5-й	5	6	7	5	6																																																																																																									
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я																																																																																																									
1-й	7	6	8	7	5																																																																																																									
2-й	5	6	7	8	9																																																																																																									
3-й	6	7	8	7	6																																																																																																									
4-й	4	5	6	7	8																																																																																																									
5-й	8	9	7	6	5																																																																																																									

Вариант25						Вариант26						Вариант27					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	6	7	8	6	9	1-й	7	8	9	8	7	1-й	6	7	8	7	6
2-й	7	8	6	9	7	2-й	6	7	8	9	8	2-й	9	8	7	6	5
3-й	8	6	7	9	7	3-й	6	7	8	9	8	3-й	7	8	7	8	6
4-й	7	9	8	6	8	4-й	4	5	6	7	9	4-й	9	8	9	8	5
5-й	8	6	7	9	6	5-й	8	7	6	5	4	5-й	5	6	7	8	9
Вариант28						Вариант29						Вариант30					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	7	8	6	9	7	1-й	7	8	7	6	7	1-й	7	8	9	8	7
2-й	8	7	9	8	7	2-й	9	8	7	8	9	2-й	8	7	8	9	8
3-й	9	8	6	7	5	3-й	8	7	8	9	8	3-й	8	9	8	7	9
4-й	7	6	8	9	8	4-й	6	7	8	7	6	4-й	6	7	6	5	5
5-й	8	9	5	4	9	5-й	8	9	8	7	8	5-й	4	6	5	7	6
Вариант31						Вариант32						Вариант33					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	7	8	6	9	7	1-й	8	9	1	7	6	1-й	4	8	7	5	6
2-й	9	7	8	6	7	2-й	3	7	8	5	2	2-й	9	7	8	6	7
3-й	7	6	9	8	5	3-й	9	6	7	4	6	3-й	1	5	7	5	3
4-й	8	7	9	6	4	4-й	7	6	9	5	7	4-й	6	7	8	5	7
5-й	6	5	7	8	9	5-й	7	6	9	8	7	5-й	7	6	6	5	6
Вариант34						Вариант35						Вариант36					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	8	6	7	9	5	1-й	6	7	8	9	7	1-й	9	8	7	6	5
2-й	8	7	9	6	8	2-й	5	6	7	8	6	2-й	8	7	6	5	4
3-й	8	7	9	6	7	3-й	4	5	6	7	8	3-й	7	6	5	4	3
4-й	7	6	9	5	6	4-й	8	7	6	5	4	4-й	5	6	7	8	9
5-й	4	5	6	7	4	5-й	7	8	9	6	5	5-й	6	7	8	9	7
Вариант37						Вариант38						Вариант39					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	4	5	6	7	8	1-й	5	7	6	8	7	1-й	9	8	7	6	5
2-й	8	7	6	5	4	2-й	7	9	10	5	7	2-й	5	6	7	8	9
3-й	5	6	7	8	9	3-й	9	11	5	7	9	3-й	6	7	8	9	7
4-й	9	8	7	6	5	4-й	8	7	6	5	4	4-й	7	8	9	8	7
5-й	6	7	8	9	8	5-й	9	8	7	6	5	5-й	6	7	8	5	6
Вариант40						Вариант41						Вариант42					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-й	5	6	7	8	9	1-й	9	8	6	7	9	1-й	6	7	8	7	6
2-й	6	7	8	9	5	2-й	8	7	8	6	7	2-й	9	8	7	6	5
3-й	7	8	9	6	4	3-й	7	5	6	9	8	3-й	8	7	6	7	8
4-й	6	5	7	8	6	4-й	4	5	6	7	8	4-й	9	8	7	8	9
5-й	6	7	8	9	7	5-й	6	7	8	9	7	5-й	7	6	5	9	7

Задача 5. Восемь автолавок обслуживают пять населенных пунктов. Величина прибыли (тыс. рублей), которую может дать каждый населенный пункт в зависимости от выделенных ему автолавок, приведена в таблице. Распределить автолавок оптимальным образом.

Вариант 1						Вариант 2						Вариант 3					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е
1	10	12	11	13	9	1	12	11	13	9	10	1	13	9	1	12	11
2	22	21	30	24	20	2	21	30	24	20	22	2	24	20	2	21	30
3	32	30	29	31	30	3	30	29	31	30	32	3	31	30	3	30	29
4	41	42	44	40	45	4	42	44	40	45	41	4	40	45	4	42	44
5	54	50	51	50	54	5	50	51	50	54	54	5	31	30	3	30	29
6	59	60	61	62	60	6	60	61	62	60	59	6	40	45	4	42	44
7	68	69	65	66	68	7	69	65	66	68	68	7	40	45	4	42	44
8	70	76	78	89	77	8	76	78	89	77	70	8	40	45	4	42	44

											5	50	54	5	50	51	
											6	62	60	5	60	61	
											7	66	68	6	69	65	
											8	89	77	7	76	78	
														0			
Вариант 4						Вариант 5						Вариант 6					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	10	12	11	13	9	1	13	9	10	12	11	1	12	11	13	9	10
2	22	21	30	24	20	2	24	20	22	21	30	2	21	30	24	20	22
3	32	30	29	31	30	3	31	30	32	30	29	3	30	29	31	30	32
4	41	42	44	40	45	4	40	45	41	42	44	4	42	44	40	45	41
5	54	50	51	50	54	5	50	54	54	50	51	5	50	51	50	54	54
6	59	60	61	62	60	6	62	60	59	60	61	6	60	61	62	60	59
7	68	69	65	66	68	7	66	68	68	69	65	7	69	65	66	68	68
8	70	76	78	89	77	8	89	77	70	76	78	8	76	78	89	77	70
Вариант 7						Вариант 8						Вариант 9					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	22	23	21	24	20	1	23	21	22	24	20	1	24	20	23	21	22
2	32	33	34	31	35	2	33	34	32	31	35	2	31	35	33	34	32
3	44	43	42	40	41	3	43	42	44	40	41	3	40	41	43	42	44
4	54	55	50	51	52	4	55	50	54	51	52	4	51	52	55	50	54
5	62	66	64	60	68	5	66	64	62	60	68	5	60	68	66	64	62
6	77	78	76	75	78	6	78	76	77	75	78	6	75	78	78	76	77
7	80	81	82	83	80	7	81	82	80	83	80	7	83	80	81	82	80
8	89	88	87	89	90	8	88	87	89	89	90	8	89	90	88	87	89
Вариант 10						Вариант 11						Вариант 12					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	21	22	23	25	26	1	22	23	24	20	21	1	24	20	22	23	25
2	34	32	33	35	30	2	32	33	31	35	34	2	31	35	32	33	35
3	42	44	43	45	46	3	44	43	40	41	42	3	40	41	44	43	45
4	50	54	55	56	57	4	54	55	51	52	50	4	51	52	54	55	56
5	64	62	66	68	64	5	62	66	60	68	64	5	60	68	62	66	68
6	76	77	78	76	70	6	77	78	75	78	76	6	75	78	77	78	76
7	82	80	81	82	84	7	80	81	83	80	82	7	83	80	80	81	82
8	87	89	88	90	92	8	89	88	89	90	87	8	89	90	89	88	90
Вариант 13						Вариант 14						Вариант 15					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	24	20	23	25	20	1	20	22	23	23	25	1	22	24	20	23	25
2	31	35	33	35	34	2	35	32	33	33	35	2	32	31	35	33	35
3	40	41	43	45	44	3	41	44	43	43	45	3	42	40	41	43	45
4	51	52	55	56	56	4	52	54	55	55	56	4	54	51	52	55	56
5	60	68	66	68	64	5	68	62	66	66	68	5	63	60	68	66	68
6	75	78	78	76	72	6	78	77	78	78	76	6	74	75	78	78	76
7	83	80	81	82	80	7	80	80	81	81	82	7	82	83	80	81	82
8	89	90	88	90	91	8	90	89	88	88	90	8	91	89	90	88	90
Вариант 16						Вариант 17						Вариант 18					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	10	12	11	13	9	1	12	11	13	9	10	1	13	9	1	12	11

2	22	21	30	24	20	2	21	30	24	20	22				0		
3	32	30	29	31	30	3	30	29	31	30	32	2	24	20	2	21	30
4	41	42	44	40	45	4	42	44	40	45	41				2		
5	54	50	51	50	54	5	50	51	50	54	54	3	31	30	3	30	29
6	59	60	61	62	60	6	60	61	62	60	59				2		
7	68	69	65	66	68	7	69	65	66	68	68	4	40	45	4	42	44
8	70	76	78	89	77	8	76	78	89	77	70				1		
												5	50	54	5	50	51
															4		
												6	62	60	5	60	61
															9		
												7	66	68	6	69	65
															8		
												8	89	77	7	76	78
															0		

2	31	35	33	35	34	2	35	32	33	33	35	2	32	31	35	33	35
3	40	41	43	45	44	3	41	44	43	43	45	3	42	40	41	43	45
4	51	52	55	56	56	4	52	54	55	55	56	4	54	51	52	55	56
5	60	68	66	68	64	5	68	62	66	66	68	5	63	60	68	66	68
6	75	78	78	76	72	6	78	77	78	78	76	6	74	75	78	78	76
7	83	80	81	82	80	7	80	80	81	81	82	7	82	83	80	81	82
8	89	90	88	90	91	8	90	89	88	88	90	8	91	89	90	88	90

Вариант 34						Вариант 35						Вариант 36					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е
1	22	23	21	24	20	1	23	21	22	24	20	1	24	20	23	21	22
2	32	33	34	31	35	2	33	34	32	31	35	2	31	35	33	34	32
3	44	43	42	40	41	3	43	42	44	40	41	3	40	41	43	42	44
4	54	55	50	51	52	4	55	50	54	51	52	4	51	52	55	50	54
5	62	66	64	60	68	5	66	64	62	60	68	5	60	68	66	64	62
6	77	78	76	75	78	6	78	76	77	75	78	6	75	78	78	76	77
7	80	81	82	83	80	7	81	82	80	83	80	7	83	80	81	82	80
8	89	88	87	89	90	8	88	87	89	89	90	8	89	90	88	87	89

Вариант 37						Вариант 38						Вариант 39					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е
1	21	22	23	25	26	1	22	23	24	20	21	1	24	20	22	23	25
2	34	32	33	35	30	2	32	33	31	35	34	2	31	35	32	33	35
3	42	44	43	45	46	3	44	43	40	41	42	3	40	41	44	43	45
4	50	54	55	56	57	4	54	55	51	52	50	4	51	52	54	55	56
5	64	62	66	68	64	5	62	66	60	68	64	5	60	68	62	66	68
6	76	77	78	76	70	6	77	78	75	78	76	6	75	78	77	78	76
7	82	80	81	82	84	7	80	81	83	80	82	7	83	80	80	81	82
8	87	89	88	90	92	8	89	88	89	90	87	8	89	90	89	88	90

Вариант 40						Вариант 41						Вариант 42					
Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам					Авто-лавки	Прибыль по нас.пунктам				
	А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е
1	24	20	23	25	20	1	20	22	23	23	25	1	22	24	20	23	25
2	31	35	33	35	34	2	35	32	33	33	35	2	32	31	35	33	35
3	40	41	43	45	44	3	41	44	43	43	45	3	42	40	41	43	45
4	51	52	55	56	56	4	52	54	55	55	56	4	54	51	52	55	56
5	60	68	66	68	64	5	68	62	66	66	68	5	63	60	68	66	68
6	75	78	78	76	72	6	78	77	78	78	76	6	74	75	78	78	76
7	83	80	81	82	80	7	80	80	81	81	82	7	82	83	80	81	82
8	89	90	88	90	91	8	90	89	88	88	90	8	91	89	90	88	90

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Тестовые задания

1. Укажите, какой из разделов математики не входит в раздел высшей математики под названием «Математическое программирование»:

1. алгоритмизация и программирование;
2. линейное программирование;
3. нелинейное программирование;
4. динамическое программирование.

2. Построение математической модели экономической задачи не включает следующие этапы:

1. выбор метода вычисления данной задачи;
2. составление системы ограничений;
3. выбор целевой функции;
4. выбор переменных задачи.

3. Симплексный метод решения задач линейного программирования – это:

1. метод целенаправленного перебора опорных решений задачи линейного программирования. Он позволяет за конечное число шагов расчета либо найти оптимальное решение, либо установить, что оптимального решения не существует;

2. метод, позволяющий проверить, является ли данное решение экономической задачи опорным;

3. метод увеличения (уменьшения) значения целевой функции в точках линии уровня. Если линию уровня перемещать параллельно начальному положению в направлении нормали, то функция достигает максимального значения, в противоположном направлении - минимального.

4. Какой из методов прикладной математики чаще других применяется при решении задач:

1. симплексный;
2. графический;
3. аналитический;
4. табличный.

5. Для того, чтобы применить симплексный метод к решению задач, систему ограничений нужно привести:

1. к каноническому виду;
2. к неканоническому виду;
3. к одному уравнению;
4. к треугольному виду.

6. Принятие оптимальных решений базируется на:

1. математических моделях, решении задач на ЭВМ, на исходных данных;
2. математических независимостях искомого данных;
3. на решении задач на ЭВМ и сходных зависимостях;
4. на граничных условиях и переменных.

7. Какой тип исходных данных в задачах линейного программирования?

1. Детерминированные.
2. Случайные.
3. Целочисленные.
4. Непрерывные.

8. К какому классу относится задача оптимизации со случайными данными и непрерывными переменными:

1. стохастического программирования;
2. линейного программирования;
3. нелинейного программирования;
4. целочисленного программирования.

9. По каким критериям можно квалифицировать задачи оптимизации?

1. исходные данные, искомые переменные, зависимости;

2. искомые данные, исходные переменные, зависимости;
3. исходные зависимости, искомые зависимости, переменные;
4. математические модели, данные.

10. Какими могут быть зависимости в задачах оптимизации:

1. линейные, нелинейные;
2. линейные, непрерывные;
3. нелинейные, дискретные;
4. дискретные, непрерывные.

11. Что показывает целевая функция?

1. Она показывает, в каком смысле решение должно быть оптимальным (наилучшим).
2. Она показывает цели поиска вершин оптимизма.
3. Она показывает, в каком направлении находится экстремизм.
4. Она показывает пределы изменения переменных.

12. Какой компонент в задачах оптимизации устанавливает зависимости между переменными:

1. ограничение;
2. граничные условия;
3. целевая функция;
4. граничные функции.

13. Что показывают граничные условия?

1. Пределы изменения значений нескольких переменных в оптимальном решении.
2. Пределы изменения значений целевой функции.
3. Границы отключения оптимизма.
4. Степень приближения целевой функции к максимуму (минимуму).

14. Для задач линейного программирования используется:

1. симплекс-метод;
2. метод ветвей и границ;
3. градиентный метод;
4. метод Ньютона.

15. В каких случаях при решении задач линейного программирования решения нет?

1. Ограничения несовместны, целевая функция не ограничена.
2. Ограничения совместны.
3. Целевая функция стремится к const.
4. Ограничения несовместны с граничными условиями.

16. Базисом системы называется:

1. совокупность базисных переменных;
2. совокупность свободных переменных;
3. совокупность небазисных переменных;
4. совокупность дополнительных переменных.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Теоретические вопросы

1. Оптимизационные методы и модели как научная дисциплина.
2. Постановка задачи линейного программирования (ЛП).
3. Основные понятия и формы задач ЛП.
4. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП.
5. Основные утверждения теории линейного программирования: структура допустимого множества и множества решений.
6. Опорные решения. Базис опорного плана.
7. Симплекс-метод.
8. Метод искусственного базиса.
9. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.
10. Основные теоремы двойственности.
11. Постановка и математическая модель транспортной задачи
12. Транспортная задача: выбор критерия оптимальности, сбалансированная (закрытая) и несбалансированная (открытая) задачи.
13. Теорема о разрешимости транспортной задачи.
14. Опорный план транспортной задачи. Методы построения исходного опорного плана (методы северо-западного угла и минимальной стоимости).
15. Метод потенциалов. Основная теорема метода.
16. Признак неоднозначности оптимального опорного плана транспортной задачи.
17. Понятие и формальное описание игры. Классификация игр.
18. Матричные антагонистические игры: определение и примеры.
19. Принцип минимакса решения матричных игр.
20. Графический способ решения игр.
21. Доминируемые стратегии. Метод упрощения матричных игр с помощью отбрасывания доминируемых стратегий.
22. Сведение матричной игры к двойственным задачам линейного программирования.

Практические задания

Решить задачу графическим способом:

1. $F = 30x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 12x_1 + 4x_2 \leq 300, \\ 4x_1 + 4x_2 \leq 120, \\ 3x_1 + 12x_2 \leq 252, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

3. $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ -5x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ 4x_1 + 6x_2 \geq 24, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

$$4. F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 4x_2 \geq 16, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$5. F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Решить задачу симплекс-методом.

$$1. F = 9x_1 + 10x_2 + 16x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 15x_2 + 12x_3 \leq 360, \\ 6x_1 + 4x_2 + 8x_3 \leq 192, \\ 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 180, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$2. F = 2x_1 - 6x_2 + 5x_5 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 20, \\ -x_1 - 2x_2 + x_4 + 3x_5 = 24, \\ 3x_1 - x_2 - 12x_5 + x_6 = 18, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

$$3. F = 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - x_5 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_5 = 7, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

$$4. F = 3x_1 + 2x_3 - 6x_6 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 6x_6 = 18, \\ -3x_1 + 2x_3 + x_4 - 2x_6 = 24, \\ x_1 + 3x_3 + x_5 - 4x_6 = 36, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

Составить двойственную задачу (1–2).

$$1. F = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 12, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 24, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$2. F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 12, \\ x_1 + 3x_2 = 13, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 11, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Составить двойственную задачу и решить обе задачи графическим методом (3–4).

$$3. F = 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 14, \\ x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$4. F = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$$

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

Составить двойственную задачу и найти ее решение из последней симплекс-таблицы прямой задачи (5–7).

$$5. F = 9x_1 + 10x_2 + 16x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 15x_2 + 12x_3 \leq 360, \\ 6x_1 + 4x_2 + 8x_3 \leq 192, \\ 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 180, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$6. F = 2x_1 - 6x_2 + 5x_5 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 20, \\ -x_1 - 2x_2 + x_4 + 3x_5 = 24, \\ 3x_1 - x_2 - 12x_5 + x_6 = 18, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

$$7. F = 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - x_5 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_5 = 7, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{array} \right.$$

Решить задачу методом искусственного базиса.

$$1. F = 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 24, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 22, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 10, \\ x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{array} \right.$$

$$2. F = -2x_1 + x_2 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 - 2x_2 + x_3 = 10, \\ -2x_1 - x_2 - 2x_4 \geq 18, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_4 \geq 36, \\ x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{array} \right.$$

$$3. F = 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 - 4x_3 \leq 20, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 10, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 24, \\ x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{array} \right.$$

$$4. F = 8x_1 - 3x_2 + x_3 + 6x_4 - 5x_5 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 28, \\ x_1 - 2x_2 + x_4 + x_5 = 31, \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 - 8x_5 = 118, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{array} \right.$$

Решить задачу двойственным симплекс-методом.

$$1. F = x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - x_2 \geq 4, \\ x_1 + 2x_2 \geq 6, \end{array} \right.$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

$$2. F = 4x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 5x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_4 \geq 4, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{cases}$$

$$3. F = 2x_1 + 3x_2 + 5x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -12, \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = 10, \\ 3x_1 - 2x_2 \geq 18, \\ x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{cases}$$

$$4. F = x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 + 3x_5 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 18, \\ -2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 24, \\ -x_1 + 4x_2 - x_4 \geq 12, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении	не зачтено

практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	
--	--

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)