МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные информационно-управляющие системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	18	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	22	22	часов
4	Самостоятельная работа	185	185	часов
5	Всего (без экзамена)	207	207	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 5 семестр - 2
Экзамен: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 45808

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 45808

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков по способам выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечения для их решения соответствующих математических методов построения автоматизированных информационно-управляющих систем, формированию и выполнению заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов и внедрению результатов работы разработанных систем в производство

1.2. Задачи дисциплины

- 1) освоение методов линейного программирования;
- 2) построение и решение сетевых оптимизационных моделей;
- 3) освоение методов целочисленного программирования;
- 4) построение и решение моделей динамического программирования.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные информационно-управляющие системы» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа студентов-2, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;
- ПК-21 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** - этапы применения математических методов для автоматизированного управления; - основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;
- **уметь** - формулировать математические модели для автоматизированного управления; - применять основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;
- **владеть** приемами построения математической модели и поиска их решений с использованием оптимизационных детерминированных методов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Контактная работа (всего)	22	22
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	18	18

Согласована на портале № 45808

Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	185	185
Подготовка к контрольным работам	92	92
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	93	93
Всего (без экзамена)	207	207
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Предмет и задачи исследования операций	2	4	3	5	ОПК-2
2 Этапы операционного исследования	2		10	12	ОПК-2, ПК-8
3 Линейное программирование	4		66	70	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
4 Сетевые оптимизационные модели	4		66	70	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
5 Целочисленное программирование	2		20	22	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
6 Динамическое программирование	4		20	24	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
Итого за семестр	18	4	185	207	
Итого	18	4	185	207	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Предмет и задачи исследования операций	Предмет и задачи исследований операций	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 45808

2 Этапы операционного исследования	Структуризация проблемы. Построение математической модели.	2	ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
3 Линейное программирование	Построение линейных оптимизационных моделей. Предварительное преобразование линейном модели (ЛМ). Графическая интерпретация ЛМ. Симплексный алгоритм. Получение исходного базиса. Анализ моделей на чувствительность и двойственная задача	4	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
	Итого	4	
4 Сетевые оптимизационные модели	Общие свойства сетевых моделей. Модель назначений. модель выбора кратчайшего пути. Транспортная задача. Задача коммивояжера.	4	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
	Итого	4	
5 Целочисленное программирование	общее описание модели. Примеры моделей целочисленного программирования. Решение задачи целочисленного программирования	2	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
	Итого	2	
6 Динамическое программирование	Общее описание метода. Задача управления запасами. Модель распределения ресурса. Анализ на чувствительность	4	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Дискретная математика		+	+	+	+	+
2 Математика		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+
2 Научно-исследовательская работа студентов-2	+	+	+	+	+	+
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 45808

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест
ПК-21	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
2	Контрольная работа	2	ОПК-2, ПК-21, ПК-8
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Предмет и задачи исследования операций	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОПК-2	Тест, Экзамен
	Итого	3		
2 Этапы операционного исследования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ПК-8	Тест, Экзамен

Согласована на портале № 45808

	Итого	10		
3 Линейное программирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-8, ПК-21	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	46		
	Итого	66		
4 Сетевые оптимизационные модели	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-8, ПК-21	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	46		
	Итого	66		
5 Целочисленное программирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	20		
6 Динамическое программирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	20		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-2, ПК-21, ПК-8	Контрольная работа
Итого за семестр		185		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		194		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Одиноков В.В. Автоматизированное управление в технических системах. Исследование операций (детерменированные методы) / Одиноков В.В. - 2005. Доступ из личного кабинета студента [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л. П. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. П. Турунтаев. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. — 138 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций [Электронный ресурс]:

Согласована на портале № 45808

Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. − 212 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Одиноков В.В. Автоматизированное управление в технических системах. Исследование операций (детерменированные методы) [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Одиноков В.В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).
2. Одиноков В.В. Автоматизированное управление в технических системах. Исследование операций (детерменированные методы): электронный курс / Одиноков В.В. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
3. Одиноков В.В. Автоматизированное управление в технических системах. Исследование операций (детерменированные методы) / Одиноков В.В. - Томск [Электронный ресурс]: ФДО, ТУСУР, 2005. Доступ из личного кабинета студента: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://protect.gost.ru/
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;

Согласована на портале № 45808

- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 45808

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$5x_1 + 4x_2 \Rightarrow \max,$

$x_1 + x_2 \le 6,$

$2x_1 + x_2 \le 10,$

$2x_1 + 4x_2 \le 22,$

$x_{1,2} \ge 0.$

а) 28
б) 17
в) 30
г) 31

2. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$2x_1 + 3x_2 \Rightarrow \max,$

$x_1 + x_2 \le 6,$

$2x_1 + x_2 \le 10,$

$2x_1 + 4x_2 \le 22,$

$x_{1,2} \ge 0.$

а) 28
б) 17
в) 30
г) 31

3. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$6x_1 + 2x_2 \Rightarrow \max,$

$x_1 + x_2 \le 6,$

$2x_1 + x_2 \le 10,$

$2x_1 + 4x_2 \le 22,$

$x_{1,2} \ge 0.$

а) 28
б) 17
в) 30
г) 31

4. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$5x_1 + 4x_2 \Rightarrow \max,$

$x_1 + x_2 \ge 6,$

$2x_1 + x_2 \le 10,$

$2x_1 + 4x_2 \le 22,$

$x_{1,2} \ge 0.$

а) 28
б) 17

Согласована на портале № 45808

в) 30
г) 31

5. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x0 - 2x1 - 3x2 - 4x3 &= 0, \\ 2x1 + 2x2 + 3x3 + x4 &= 10, \\ 3x1 + x2 + 2x3 + x5 &= 20. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x0 + x1 + 0{,}5x3 + 1{,}5x4 &= 15, \\ x1 + x2 + 1{,}5x3 + 0{,}5x4 &= 5, \\ 2x1 + 0{,}5x3 - 0{,}5x4 + x5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x1 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.
а) 3
б) 4,5
в) 5
г) 40

6. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 10, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 20. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + x_1 + 0{,}5x_3 + 1{,}5x_4 &= 15, \\ x_1 + x_2 + 1{,}5x_3 + 0{,}5x_4 &= 5, \\ 2x_1 + 0{,}5x_3 - 0{,}5x_4 + x_5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x1 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.
а) 3
б) 4,5
в) 5
г) 40

7. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 10, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 20. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + x_1 + 0{,}5x_3 + 1{,}5x_4 &= 15, \\ x_1 + x_2 + 1{,}5x_3 + 0{,}5x_4 &= 5, \\ 2x_1 + 0{,}5x_3 - 0{,}5x_4 + x_5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x1 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.
а) 3

Согласована на портале № 45808

б) 4,5
в) 5
г) 40

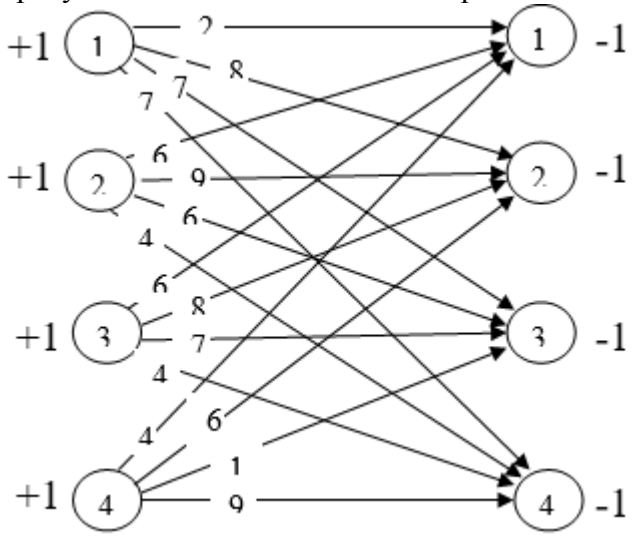
8. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 10, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 20. \end{aligned} \qquad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + x_1 + 0{,}5x_3 + 1{,}5x_4 &= 15, \\ x_1 + x_2 + 1{,}5x_3 + 0{,}5x_4 &= 5, \\ 2x_1 + 0{,}5x_3 - 0{,}5x_4 + x_5 &= 15. \end{aligned} \qquad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x1 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.
а) 3
б) 4,5
в) 5
г) 40

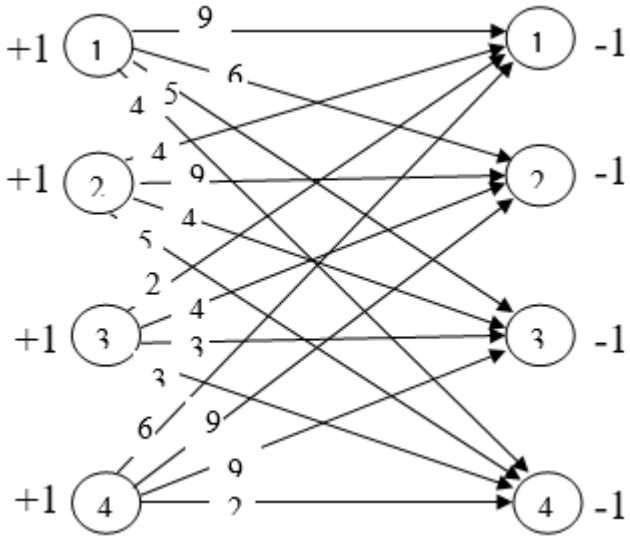
9. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



а) 15
б) 14
в) 10
г) 8

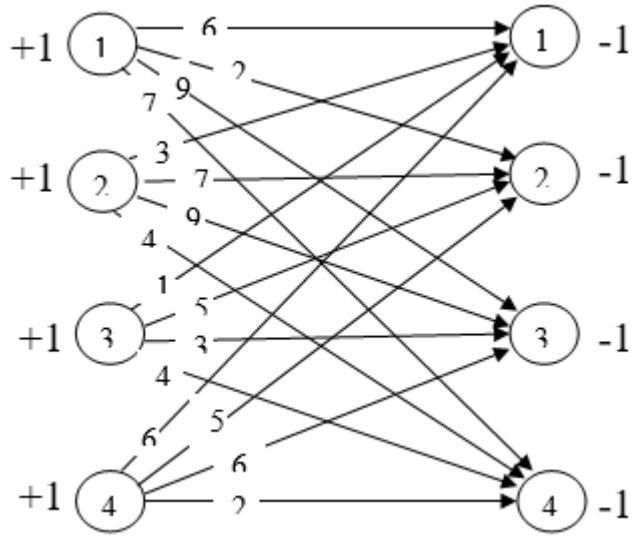
10. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.

Согласована на портале № 45808



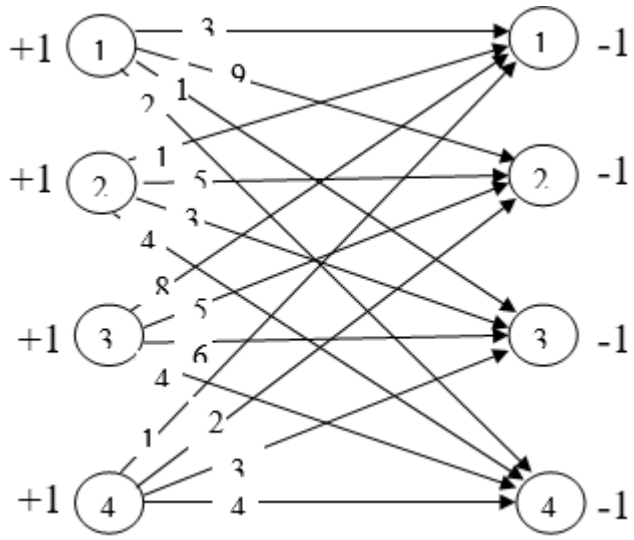
а) 15
б) 14
в) 10
г) 8

11. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



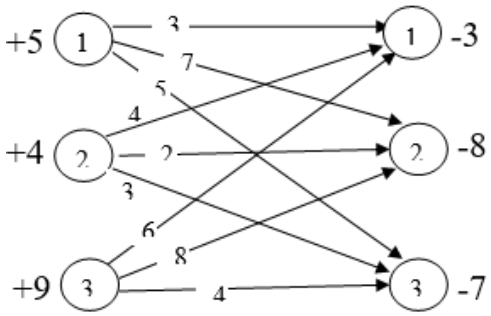
а) 15
б) 14
в) 10
г) 8

12. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



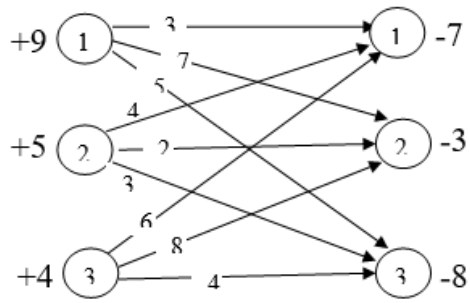
а) 15
б) 14
в) 10
г) 8

13. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



а) 75
б) 59
в) 73
г) 56

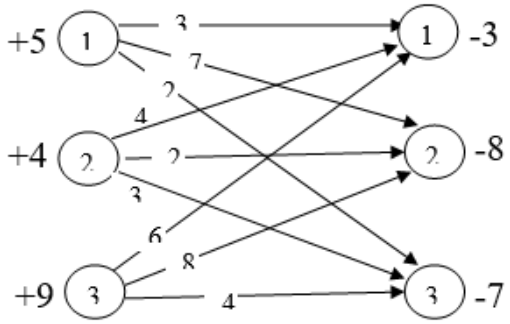
14. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



а) 75

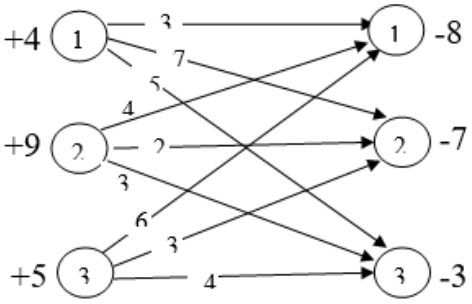
б) 59
в) 73
г) 56

15. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



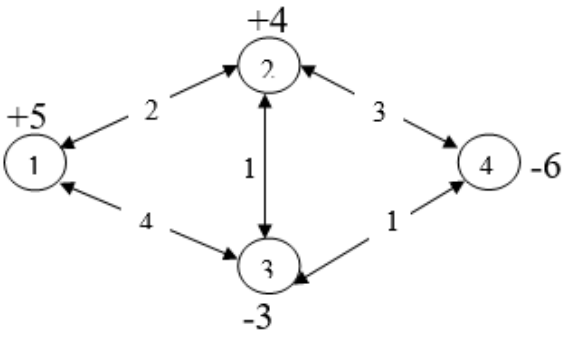
а) 75
б) 59
в) 73
г) 56

16. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



а) 75
б) 59
в) 73
г) 56

17. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.

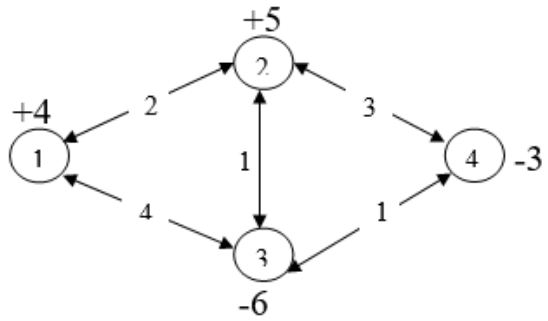


а) 25
б) 20
в) 19

Согласована на портале № 45808

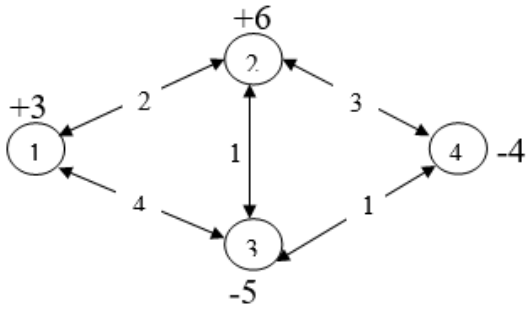
г) 26

18. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



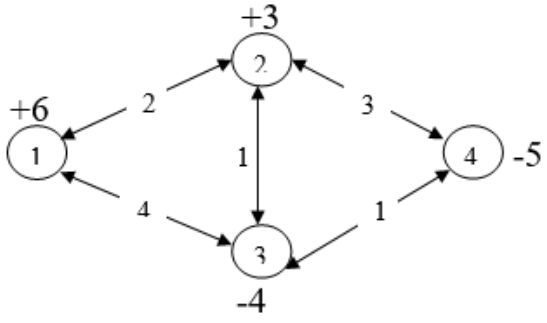
а) 25
б) 20
в) 19
г) 26

19. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



а) 25
б) 20
в) 19
г) 26

20. Требуется найти оптимальные затраты на перевозку груза по следующей транспортной сети.



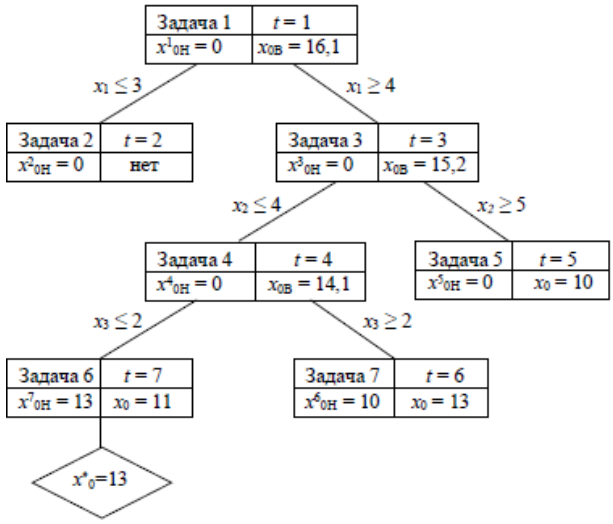
а) 25
б) 20
в) 19
г) 26

Согласована на портале № 45808

14.1.2. Экзаменационные тесты

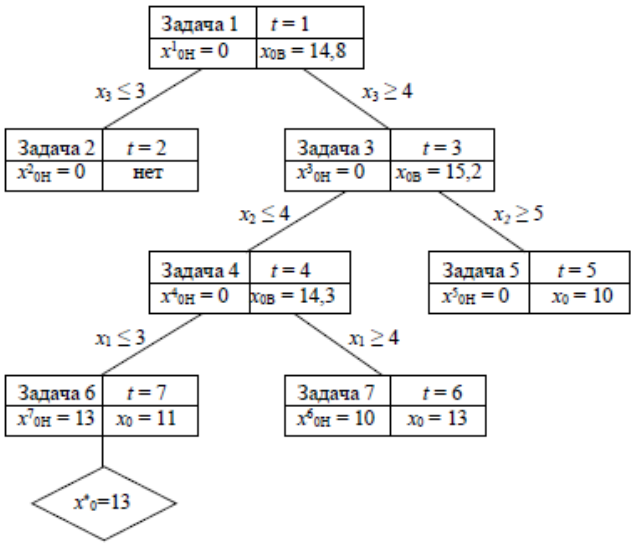
Требуется найти оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

1. При решении задачи целочисленного программирования (максимизация целевой функции) было построено следующее дерево решений. Требуется указать номер итерации (t), которой соответствует ошибочная вершина в дереве решений. Если ошибочна дуга дерева, то указать вышестоящую вершину относительно этой дуги.



а) 4
б) 3
в) 2
г) 7

2. При решении задачи целочисленного программирования (максимизация целевой функции) было построено следующее дерево решений. Требуется указать номер итерации (t), которой соответствует ошибочная вершина в дереве решений. Если ошибочна дуга дерева, то указать вышестоящую вершину относительно этой дуги.

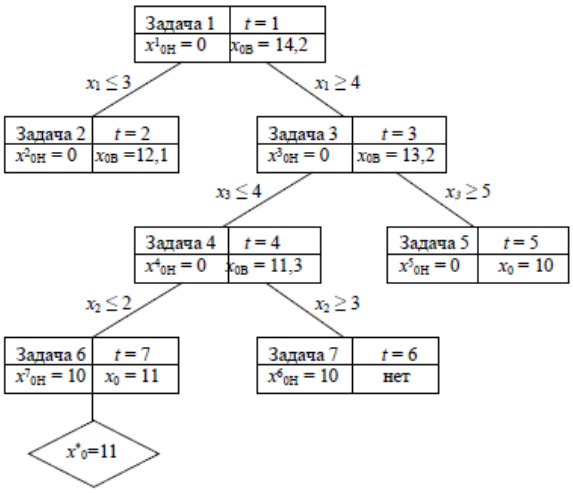


а) 4
б) 3
в) 2
г) 7

3. При решении задачи целочисленного программирования (максимизация целевой функции) было построено следующее дерево решений. Требуется указать номер итерации (t),

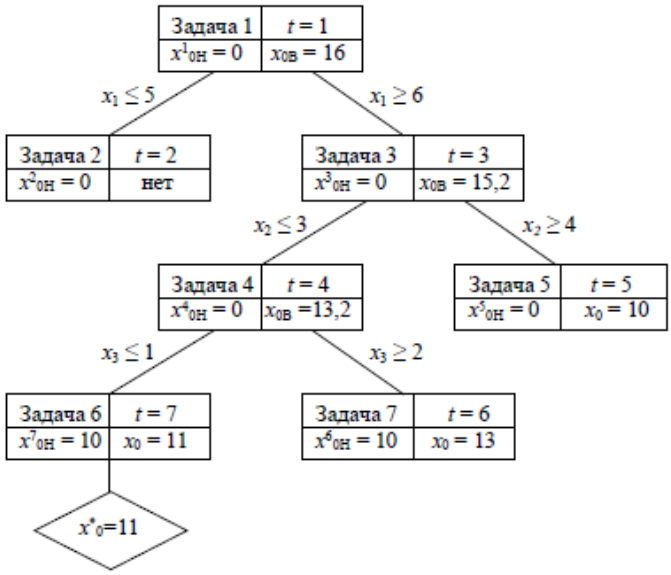
Согласована на портале № 45808

которой соответствует ошибочная вершина в дереве решений. Если ошибочна дуга дерева, то указать вышестоящую вершину относительно этой дуги.



а) 4
б) 3
в) 2
г) 7

4. При решении задачи целочисленного программирования (максимизация целевой функции) было построено следующее дерево решений. Требуется указать номер итерации (t), которой соответствует ошибочная вершина в дереве решений. Если ошибочна дуга дерева, то указать вышестоящую вершину относительно этой дуги.



а) 4
б) 3
в) 2
г) 7

5. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

Согласована на портале № 45808

$$
\begin{aligned}
&7x_1 + 14x_2 \Rightarrow \min,\\
&x_1 + x_2 \geq 6,\\
&2x_1 + x_2 \geq 10,\\
&2x_1 + 4x_2 \leq 22,\\
&x_{1,2} \geq 0.
\end{aligned}
$$

а) 42
б) 32
в) 16
г) 14

6. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$$
\begin{aligned}
&4x_1 + 5x_2 \Rightarrow \max,\\
&x_1 + x_2 \geq 6,\\
&2x_1 + x_2 \leq 10,\\
&2x_1 + 4x_2 \leq 22,\\
&x_{1,2} \geq 0.
\end{aligned}
$$

а) 42
б) 32
в) 16
г) 14

7. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$$
\begin{aligned}
&2x_1 + 4x_2 \Rightarrow \min,\\
&x_1 + x_2 \geq 6,\\
&2x_1 + x_2 \leq 10,\\
&2x_1 + 4x_2 \leq 22,\\
&x_{1,2} \geq 0.
\end{aligned}
$$

а) 42
б) 32
в) 16
г) 14

8. Найдите оптимальное значение целевой функции для следующей модели.

$$
\begin{aligned}
&4x_1 + 2x_2 \Rightarrow \min,\\
&x_1 + x_2 \geq 6,\\
&2x_1 + x_2 \leq 10,\\
&2x_1 + 4x_2 \leq 22,\\
&x_{1,2} \geq 0.
\end{aligned}
$$

а) 42
б) 32
в) 16
г) 14

Согласована на портале № 45808

9. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 18, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + 0{,}75x_3 + 1{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 30, \\ x_2 + 1{,}25x_3 + 0{,}75x_4 - 0{,}5x_5 &= 6, \\ x_1 + 0{,}25x_3 - 0{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 3. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x_2 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.

а) 4
б) 10
в) 30
г) 9

10. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 18, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + 0{,}75x_3 + 1{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 30, \\ x_2 + 1{,}25x_3 + 0{,}75x_4 - 0{,}5x_5 &= 6, \\ x_1 + 0{,}25x_3 - 0{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 3. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x_2 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.

а) 4
б) 10
в) 30
г) 9

11. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 18, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 15. \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + 0{,}75x_3 + 1{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 30, \\ x_2 + 1{,}25x_3 + 0{,}75x_4 - 0{,}5x_5 &= 6, \\ x_1 + 0{,}25x_3 - 0{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 3. \end{aligned} \quad \text{(F)}$$

Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x_2 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.

а) 4
б) 10

Согласована на портале № 45808

в) 30
г) 9

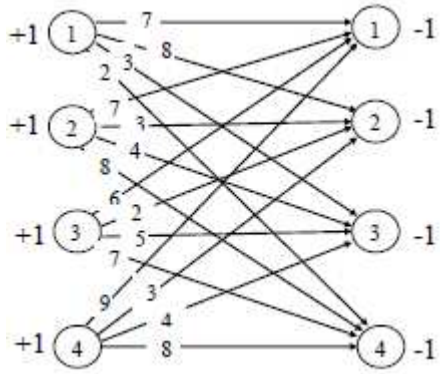
12. Даны исходная и заключительная системы уравнений при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{aligned} x_0 - 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 &= 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 &= 18, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 &= 15. \end{aligned} \qquad \text{(I)}$$

$$\begin{aligned} x_0 + 0{,}75x_3 + 1{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 30, \\ x_2 + 1{,}25x_3 + 0{,}75x_4 - 0{,}5x_5 &= 6, \\ x_1 + 0{,}25x_3 - 0{,}25x_4 + 0{,}5x_5 &= 3. \end{aligned} \qquad \text{(F)}$$

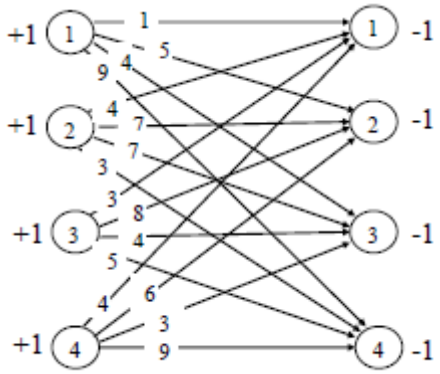
Требуется найти наибольшее значение коэффициента при переменной x_2 в целевой функции, при котором прежнее решение останется оптимальным.
а) 4
б) 10
в) 30
г) 9

13. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



а) 15
б) 14
в) 16
г) 12

14. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.

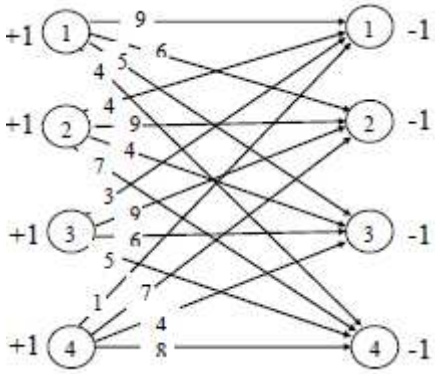


а) 15
б) 14
в) 16

Согласована на портале № 45808

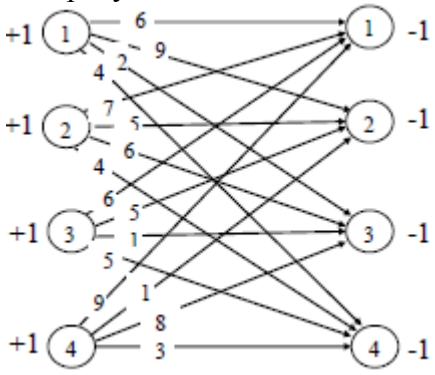
г) 12

15. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



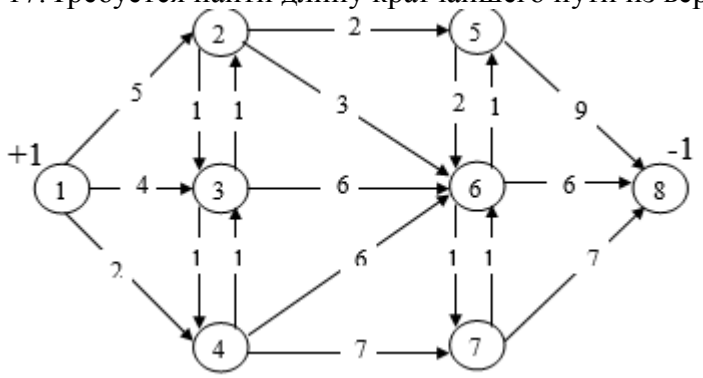
а) 15
б) 14
в) 16
г) 12

16. Требуется найти оптимальные затраты для задачи, описываемой следующей сетью.



а) 15
б) 14
в) 16
г) 12

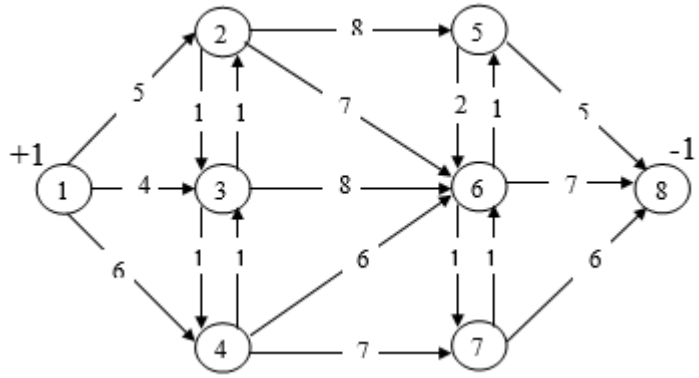
17. Требуется найти длину кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 8.



а) 13
б) 17
в) 11
г) 14

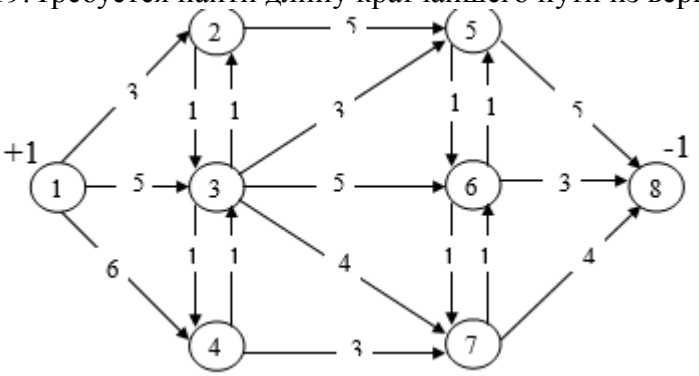
18. Требуется найти длину кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 8.

Согласована на портале № 45808



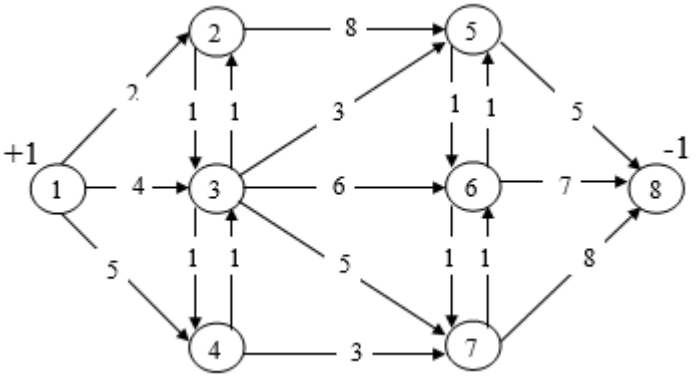
а) 13
б) 17
в) 11
г) 14

19. Требуется найти длину кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 8.



а) 13
б) 17
в) 11
г) 14

20. Требуется найти длину кратчайшего пути из вершины 1 в вершину 8.



а) 13
б) 17
в) 11
г) 14

14.1.3. Темы контрольных работ

Линейная оптимизационная модель. Сетевые модели
Задача целочисленного программирования. Модель динамического программирования

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в

Согласована на портале № 45808

ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;

Согласована на портале № 45808

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 45808