

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математические методы исследования систем**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	6	часов
2	Практические занятия	6	6	часов
3	Лабораторные работы	10	10	часов
4	Всего аудиторных занятий	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	185	185	часов
6	Всего (без экзамена)	207	207	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1

Экзамен: 7 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. ЭМИС

\_\_\_\_\_ Е. А. Шельмина

Заведующий обеспечивающей каф.  
ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

Эксперты:

Профессор кафедры  
экономической математики,  
информатики и статистики  
(ЭМИС)

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

Профессор кафедры  
экономической математики,  
информатики и статистики  
(ЭМИС)

\_\_\_\_\_ С. И. Колесникова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование теоретических знаний и практических навыков исследования систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности, обоснования проектных решений и осуществления экспериментов.

### 1.2. Задачи дисциплины

Овладение теоретико-методологическими основами исследования операций; овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации; понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач; приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях; освоение информационно-вычислительных технологий решения задач исследования операций на ЭВМ.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы исследования систем» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Защита информации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;
- ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;
- ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные критерии уровня образования для проведения самообразования в области математических методов исследования систем; методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; методики принятия проектных решений;
- **уметь** применять методы оценки и планирования ресурсов для самостоятельного образования при изучении математических методов исследования систем; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры; обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с использованием математических методов;
- **владеть** способами самоорганизации и самообразования в области математических методов исследования систем; навыками решения профессиональных задачи на основе методов исследования систем и с учетом основных требований информационной безопасности; навыками принятия проектных решений и выполнения экспериментов с помощью математических 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
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	22	22
Лекции	6	6
Практические занятия	6	6
Лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа (всего)	185	185
Проработка лекционного материала	85	85
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	76	76
Выполнение контрольных работ	24	24
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Математические методы и их применение при принятии управленческих решений	1	1	1	26	29	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
2 Линейное программирование и теория двойственности	1	1	3	48	53	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3 Задачи многокритериальной оптимизации	1	1	3	30	35	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
4 Нелинейное программирование	1	1	0	27	29	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5 Целочисленное программирование	1	2	3	28	34	ОК-7, ОПК-5
6 Сетевые модели	1	0	0	26	27	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
Итого за семестр	6	6	10	185	207	
Итого	6	6	10	185	207	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Математические методы и их применение при принятии управленческих решений	Математическая модель системы. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
2 Линейное программирование и теория двойственности	Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задач линейного программирования. Типовые приемы нахождения допустимых и оптимального вариантов. Симплекс-метод.	1	ОК-7, ОПК-5
	Итого	1	
3 Задачи многокритериальной оптимизации	Понятие задач многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
4 Нелинейное программирование	Задачи безусловной и условной оптимизации. Аналитические методы решения задач безусловной оптимизации.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
5 Целочисленное программирование	Понятие полностью целочисленной и частично целочисленных задач. Метод ветвей и границ. Применение целочисленного программирования для нахождения оптимального решения в управлении.	1	ОК-7, ОПК-5
	Итого	1	
6 Сетевые модели	Основные понятия сетевых моделей.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
Итого за семестр		6	

## 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 Вычислительная математика	+	+	+	+	+	+
2 Дискретная математика	+		+			
3 Математика	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины						
1 Защита информации	+					

#### 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
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Математические методы и их применение при принятии управленческих решений	Написание программы для решения задачи нахождения экстремума функции.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
2 Линейное программирование и теория двойственности	Написание программы для решения задачи линейного программирования симплекс-методом.	3	ОК-7, ОПК-5
	Итого	3	
3 Задачи многокритериальной	Программирование решения задачи многокритериальной оптимизации.	3	ОК-7, ОПК-5,

оптимизации	Итого	3	ПК-3
5 Целочисленное программирование	Написание компьютерной программы для решения задачи целочисленного программирования методом Гомори и методом ветвей и границ.	3	ОК-7, ОПК-5
	Итого	3	
Итого за семестр		10	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Математические методы и их применение при принятии управленческих решений	Решение задач на нахождение промежутков выпуклости (вогнутости) и точек перегиба графиков функций. Исследование на экстремум функции двух переменных.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
2 Линейное программирование и теория двойственности	Решение задач линейного программирования симплексным методом и составление двойственных задач.	1	ОК-7, ОПК-5
	Итого	1	
3 Задачи многокритериальной оптимизации	Решение задачи трёхкритериальной оптимизации.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
4 Нелинейное программирование	Решение задач условной оптимизации методом штрафных функций.	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	1	
5 Целочисленное программирование	Метод ветвей и границ.	2	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		6	

### 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
7 семестр				

1 Математические методы и их применение при принятии управленческих решений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	26		
2 Линейное программирование и теория двойственности	Выполнение контрольных работ	24	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Проработка лекционного материала	14		
	Итого	48		
3 Задачи многокритериальной оптимизации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	30		
4 Нелинейное программирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	15		
	Итого	27		
5 Целочисленное программирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ОПК-5	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	18		
	Итого	28		
6 Сетевые модели	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	14		
	Итого	26		
Итого за семестр		185		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		194		



## 10. Курсовая работа (проект)

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. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>, дата обращения: 01.06.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67460>, дата обращения: 01.06.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математические методы исследования систем: Учебно–методическое пособие для выполнения практических, лабораторных и самостоятельных работ / Шельмина Е. А., Спицын В. Г. - 2018. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7425>, дата обращения: 01.06.2018.

#### 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. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Информационная система - <https://uisrussia.msu.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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория ГПО / «Лаборатория подготовки разработчиков бизнес-приложений»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПЭВМ (Intel Pentium G3220, 3 G, 4 Gb RAM) (12 шт.);
- Плазменный телевизор;
- Магнито-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice

### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПЭВМ (Intel Pentium G3440, 3 G, 4 Gb RAM) (12 шт.);
- Магнито-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Microsoft Visual Studio 2012
- OpenOffice

### **13.1.4. 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.

## **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. С помощью каких современных средств возможно решать стандартные задачи профессиональной деятельности?
  - a. с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
  - b. только с использованием литературы
  - c. нет верного ответа
  - d. только с помощью консультаций преподавателей
2. Уравнение регрессии отыскивается...
  - a. выборочным методом
  - b. методом интегрированием по частям
  - c. методом наименьших квадратов
  - d. методом множителей Лагранжа
3. Коэффициент  $a$  в уравнении регрессии показывает...
  - a. тесноту связи между факторным и результативным признаками
  - b. на сколько единиц изменится значение результативного признака при изменении факторного признака на 1 единицу
  - c. на сколько процентов изменится значение результативного признака
  - d. изменение факторного признака
4. В случае линейного уравнения регрессии связь между факторным и результативным признаками является тесной, если
  - a.  $r=-1$
  - b.  $r=0$

- c.  $r < -1$   
d.  $r > 1$
5. Корреляционная зависимость называется регрессионной, если каждому значению случайной величины  $X$  соответствует:
- средняя величина распределения случайной величины  $Y$
  - дисперсия случайной величины  $Y$
  - среднее квадратическое отклонение случайной величины  $Y$
  - определенное значение случайной величины  $Y$
6. Задачей регрессионного анализа является
- определение формы связи между факторным и результативным признаками
  - установление тесноты связи между факторным и результативным признаками
  - вычисление ошибки показателя тесноты связи
  - определение доверительного интервала для показателя тесноты связи
7. Система уравнений для определения коэффициентов уравнения регрессии называется системой
- параметрических уравнений
  - нелинейных уравнений
  - функциональных уравнений
  - нормальных уравнений
8. В модели парной линейной регрессии величина  $Y$  является ...
- Неслучайной
  - Постоянной
  - Случайной
  - Положительной
9. При решении задачи линейного программирования геометрическим методом оптимальным решением может быть:
- одна точка
  - две точки
  - отрезок
  - интервал
10. Для взаимно-двойственных задач линейного программирования верно следующее высказывание:
- в общих задачах ищется максимум или в обеих – минимум
  - в одной задаче ищется максимум в другой – минимум
  - матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач совпадают
  - нет верного ответа
11. Оптимизация – это...
- получение оптимальных результатов в определенных пределах
  - целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях
  - ответы а и б – правильные
  - правильного ответа нет
12. Оптимизационную задачу относят к линейному программированию, если...
- целевая функция и функции ограничений линейны
  - целевая функция вогнута, а функции ограничений образуют выпуклое множество
  - целевая функция является квадратичной
  - ограничения представляют квадратичные функции
13. Пусть имеется транспортная таблица:

	10	20	A	10
10	1	2	3	4
20	1	2	4	5
30	7	6	4	3

40	3	6	8	9
----	---	---	---	---

Применяя математические и естественнонаучные знания, определите каким должно быть число А, чтобы таблица была замкнутой?

- a.  $A=30$
  - b.  $A=40$
  - c.  $A=50$
  - d.  $A=60$
14. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 у.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30. Данная задача является ...
- a. задачей линейного программирования
  - b. задачей, решаемой методом динамического программирования
  - c. задачей нелинейного программирования
  - d. задачей сетевого планирования
15. В двух пунктах  $A_1$  и  $A_2$  имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты  $B_1, B_2, B_3$  в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов такова:  $C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$ . Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной. Данная задача является ...
- a. транспортной задачей
  - b. задачей нелинейного программирования
  - c. задачей коммивояжера
  - d. задачей о назначениях
16. В системе ограничений общей задачи линейного программирования ...
- a. могут присутствовать и уравнения, и неравенства
  - b. могут присутствовать только уравнения
  - c. могут присутствовать только неравенства
  - d. у линейной задачи не может быть ограничений
17. Для записи задачи
- $$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$$
- $$-2x_1 + 3x_2 \leq 14,$$
- $$x_1 + x_2 \leq 8, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$
- в канонической форме ...
- a. необходимо ввести две дополнительных неотрицательных переменных
  - b. необходимо ввести три дополнительных неотрицательных переменных
  - c. необходимо ввести четыре дополнительных неотрицательных переменных
  - d. данную задачу невозможно привести к канонической форме
18. Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:
- a.  $F = 12x_1 + 20x_2 - 30x_3 \rightarrow \min$
  - b.  $F = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \rightarrow \min$
  - c.  $F = 3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \rightarrow \max$
  - d.  $F = x_1^2 - 2x_2 \rightarrow \max$
19. Системой ограничений задачи линейного программирования может являться система:
- a.  $\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 3, \\ x_1 + x_2 \leq 0. \end{cases}$
  - b.  $\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 2. \end{cases}$

$$c. \begin{cases} \sqrt{x_1} + x_2 = 4, \\ x_1 + x_2^2 \leq 6. \end{cases}$$

$$d. \begin{cases} x_2^3 - x_1 = 4, \\ x_1^2 - x_2^2 \geq 4. \end{cases}$$

20. Для решения следующей транспортной задачи

	50	90
20	3	9
30	4	1
100	6	8

необходимо ввести...

- фиктивного потребителя
- неэффективного поставщика
- эффективный тариф
- эффективную процентную ставку

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

- Математическая модель системы.
- Выпуклость графика функции.
- Точки перегиба.
- Системы линейных уравнений.
- Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задач линейного программирования.
- Типовые приемы нахождения допустимых и оптимального вариантов.
- Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
- Симплексный метод решения задачи.
- Признаки оптимальности.
- Симплекс-метод с естественным базисом.
- Симплекс-метод с искусственным базисом.
- Применение методов линейного программирования и условий оптимальности в экономике.
- Понятие задач многокритериальной оптимизации. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
- Методы решения задач многокритериальной оптимизации.
- Метод последовательных уступок.
- Метод весовых коэффициентов.
- Решение задач многокритериальной оптимизации на примере экономических задач и задач управления.
- Задачи безусловной и условной оптимизации.
- Понятие полностью целочисленной и частично целочисленных задач.
- Метод ветвей и границ.
- Задача целочисленного решения с булевыми переменными.
- Задача выбора вариантов.
- Метод полного перебора.
- Применение целочисленного программирования для нахождения оптимального решения в управлении.
- Основные понятия сетевых моделей. Примеры сетевых моделей.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

- Решение задач линейного программирования симплекс-методом.  
Решение задач многокритериальной оптимизации.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

- Написание программы для решения задачи нахождения экстремума функции.

Написание программы для решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Программирование решения задачи многокритериальной оптимизации.

Написание компьютерной программы для решения задачи целочисленного программирования методом Гомори и методом ветвей и границ.

#### **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;
- 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.