**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Исследование операций и теория принятия решений

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 26 | 26 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 62 | 62 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 46 | 46 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е. |

Зачёт: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50585

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 332 от « 10 » 12 2019 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АОИ _____ Л. П. Турунтаев

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ Н. Ю. Салмина

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 50585

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Исследование операций и теория принятия решений» предназначена для изучения методологических основ процесса разработки и принятия управленческих решений, а также конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов обоснования и выбора решений в системах организационного управления с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

### 1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1) изучение теоретических основ процесса разработки и принятия решений, постановка содержательных и математических моделей задач выбора решений, происходящих в системах организационного управления;

2) изучение моделей и алгоритмов поиска решений;

3) приобретение практических умений и навыков поставить задачу управления, построить модель принятия решения, применить вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций и теория принятия решений» (Б1.Б.03.11) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** теоретические основы моделирования процесса разработки управленческих решений в системах организационного управления; содержательные и математические постановки основных задач принятия решений, методы их решения

– **уметь** построить модель задачи принятия решения; использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение;

– **владеть** методами решения основных задач принятия решений; навыками поиска и анализа решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 62 | 62 |
| Лекции | 26 | 26 |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 46 | 46 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 17 | 17 |

Согласована на портале № 50585

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к лабораторным работам | 7 | 7 |
| Проработка лекционного материала | 11 | 11 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 11 | 11 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 3.0 |

## 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 | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | | |
| 1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР) | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-1 |
| 2 Задачи линейного программирования общего типа | 4 | 16 | 14 | 34 | ОПК-1 |
| 3 Задачи линейного программирования транспортного типа | 6 | 4 | 6 | 16 | ОПК-1 |
| 4 Дискретные задачи линейного программирования | 2 | 4 | 3 | 9 | ОПК-1 |
| 5 Динамическое программирование | 2 | 0 | 2 | 4 | ОПК-1 |
| 6 Модели сетевого планирования и управления | 2 | 4 | 6 | 12 | ОПК-1 |
| 7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности | 4 | 4 | 6 | 14 | ОПК-1 |
| 8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности | 4 | 4 | 8 | 16 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 26 | 36 | 46 | 108 | |
| Итого | 26 | 36 | 46 | 108 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и | Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия | 2 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 50585

| | | | |
|---|---|---|---|
| теории принятия решений (ТПР) | решения. Основные этапы операционного исследования и принятия решений. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Задачи линейного программирования общего типа | Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Задачи линейного программирования транспортного типа | Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Метод минимальных линий.Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Дискретные задачи линейного программирования | Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Динамическое программирование | Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других. | 2 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 50585

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 2 | |
| 6 Модели сетевого планирования и управления | Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности | Формализация системы предпочтений ЛПР в задачах принятия решений. Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений. Постановка задач векторной оптимизации. Нормализация критериев. Формирование вектора предпочтения с использованием экспертных оценок. Основные схемы поиска компромиссных решений: равенство, уступки, выделение главного критерия, аддитивности. Аксиоматический подход в задачах принятия решений. Функции полезности альтернатив. Аксиомы существования функций полезности. Аксиомы независимости критериев по полезности. Построение одномерных и многомерных функций полезности. Определение шкалирующих констант.Задачи принятия решений на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений. Отношения: Парето, мажоритарное, лексикографическое, Подиновского. Задачи принятия решений на языке функций выбора. Функции выбора. Выбор с учетом числа доминируемых критериев, по методу идеальной точки.Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM». Многокритериальная задача о назначениях. Аналитическая иерархическая процедура Саати (метод анализа иерархий). | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности | Классификация задач ПР в условиях риска и неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Основные критерии выбора решений в условиях риска. Критерии Байеса, минимальной дисперсии, максимальной уверенности в получении заданного результата, модаль-ный. ЗПР в | 4 | ОПК-1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | условиях неопределенности. Принятие решений в условиях линейного порядка предпочтения наступления состояний внешней среды, на основе байесового множества вероятностей предпочтительности альтернатив. Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.Принятие решений при расплывчатой (нечеткой) неопределенности состояний внешней среды. Операции над расплывчатыми множествами. Задачи ПР на основе нечеткого отношения предпочтений. Примеры задач.Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений | | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 26 | |

### 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 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Дискретная математика | | + | + | + | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Преддипломная практика | + | + | + | + | + | + | + | + |

### 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. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Зачет |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 50585

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 2 Задачи линейного программирования общего типа | Построение моделей задач объектов управления | 4 | ОПК-1 |
| | Решение одноиндексных задач ЛП с помощью программных средств | 4 | |
| | Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида | 4 | |
| | Анализ линейных моделей задач линейного программирования | 4 | |
| | Итого | 16 | |
| 3 Задачи линейного программирования транспортного типа | Задачи линейного программирования транспортного типа | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Дискретные задачи линейного программирования | Моделирование и решение задач целочисленного программирования | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Модели сетевого планирования и управления | Сетевое планирование и управление | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности | Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности | Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 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 Основные понятия исследования | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Опрос на занятиях, Тест, Зачет |
| | Итого | 1 | | |

Согласована на портале № 50585

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР) | | | | |
| 2 Задачи линейного программирования общего типа | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Задачи линейного программирования транспортного типа | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 4 Дискретные задачи линейного программирования | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 5 Динамическое программирование | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-1 | Опрос на занятиях, Тест, Зачет |
| | Итого | 2 | | |
| 6 Модели сетевого планирования и управления | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |

Согласована на портале № 50585

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Зачет |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 46 | | |
| Итого | | 46 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| Конспект самоподготовки | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Опрос на занятиях | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Отчет по лабораторной работе | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Собеседование | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Тест | 8 | 10 | 10 | 28 |
| Итого максимум за период | 32 | 34 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 32 | 66 | 100 | 100 |

Согласована на портале № 50585

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Шикин Е.В. Исследование операций : Учебник для вузов. - М. : Проспект, 2006. – 275с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Горлач — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865 (дата обращения: 15.09.2021).

3. Колбин, В.В. Методы принятия решений [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Колбин — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71785 (дата обращения: 15.09.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010 – 210 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

2. Ржевский, С.В. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Ржевский. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32821 (дата обращения: 15.09.2021).

3. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е. Методы исследования операций: основы теории и практики: Учебное пособие/ Е.Н. Надеждин , Е.Е. Смирнова — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113618 (дата обращения: 15.09.2021).

Согласована на портале № 50585

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование операций и теория принятия решени [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Л. П. Турунтаев - 2018. 65 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8280 (дата обращения: 15.09.2021).

#### 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. Электронно-библиотечная система "Лань", https://e.lanbook.com
2. Онлайн-калькулятор Math, https://math.semestr.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 лабораторных работ

Лаборатория «Операционные системы и СУБД»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Project 2010
- Microsoft Windows 7 Pro

Согласована на портале № 50585

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– MS Office 2013 St
– Microsoft Windows 10

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– Microsoft Project 2010
– Microsoft Windows 10

**13.1.3. 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;

Согласована на портале № 50585

- 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:

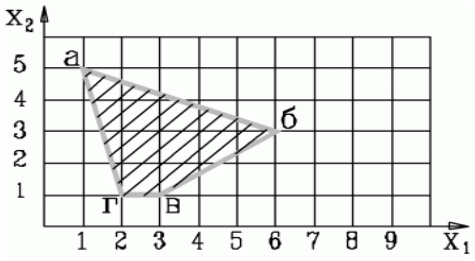
#### 14.1.1. Тестовые задания

**1.** Установите правильную последовательность этапов моделирования решений:
1) построение математической модели
2) содержательная постановка задачи
3) определение состава факторов, влияющих на ситуацию
4) определение степени влияния факторов на ситуацию
5) корректировка, обновление модели
6) оценка адекватности модели
а) 3, 2, 4, 1, 6, 5
б) 2, 3, 4, 1, 6, 5
в) 2, 3, 1, 4, 6, 5
г) 2, 3, 4, 1, 5, 6

**2.** В какой вершине области допустимых решений находится оптимальное решение? Укажите координаты этой точки (основные и дополнительные переменные) через точку с запятой. Например: 4; 3; 2; 0; 3; 0.

Согласована на портале № 50585

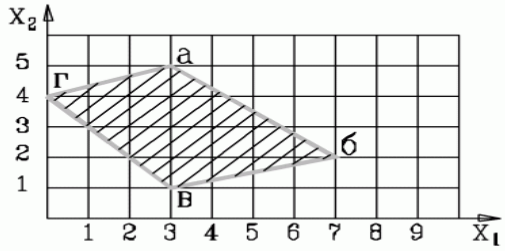
$F = 3x_1 - x_2 + 1 \to \min$




1) 1; 5; 0; 0; 16;4
2) 1; 5; 4; 0; 0; 4
3) 1; 5; 0; 5; 0; 4
4) 1; 5; 16; 4; 0; 0

**3.** В какой вершине области допустимых решений находится оптимальное решение? Укажите координаты этой точки (основные и дополнительные переменные) через точку с запятой.

$L = -2x_1 + x_2 - 2 \to \max$




Например: 4; 3; 2; 0; 3; 0.

1) 3; 5; 0; 0; 16; 4
2) 3; 1; 4; 0; 0; 4
3) 7; 2; 0; 5; 0; 4
4) 0; 4; 0; 0; 13; 15

**4.** Какую переменную в нижеприведенной задаче линейного программирования на первой итерации следует включить в базис, а какую переменную исключить из базиса (на нулевой итерации в базисе располагаются переменные по каждому ограничению соответственно $x_3,\ x_4,\ x_5,\ x_6$)?

$$2x_1 + 3x_2 \to \min$$
$$x_1 + 5x_2 \geq 16$$
$$3x_1 + 2x_2 \geq 12$$
$$x_1 + x_2 \geq 8$$
$$x_1 \geq 1$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

а) включить $x_2$, исключить $x_3$
б) включить $x_1$, исключить $x_5$
в) включить $x_2$, исключить $x_4$
г) включить $x_1$, исключить $x_4$

**5.** Дана начальная симплекс-таблица задачи линейного программирования, в которой x- основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|
| $s_1$ | 1 | -2 | 1 | 0 | 6 |
| $s_2$ | 1 | 3 | 0 | 1 | 8 |
| Q | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Какая модель ЗЛП соответствует данной таблице?

| | | |
|---|---|---|
| $2x_1 + x_2 \to \max$ | $2x_1 + x_2 \to \min$ | $2x_1 + x_2 \to \max$ |

Согласована на портале № 50585

| | | |
|---|---|---|
| $x_1 - 2x_2 \geq 6$<br>$x_1 + 3x_2 \geq 8$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>1. | $x_1 - 2x_2 \leq 6$<br>$x_1 + 3x_2 \leq 8$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>2. | $x_1 - 2x_2 \leq 6$<br>$x_1 + 3x_2 \leq 8$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>3. |
| $2x_1 - x_2 \to \max$<br>$x_1 - 2x_2 \leq 6$<br>$x_1 + 3x_2 \leq 8$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>4. | | |

**6.** Дана начальная симплекс-таблица задачи линейного программирования, в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $r_1$ | $r_2$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $r_1$ | 4 | 5 | -1 | 0 | 1 | 0 | 20 |
| $r_2$ | 5 | 3 | 0 | -1 | 0 | 1 | 15 |
| Q | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | -9 | -8 | 1 | 1 | 0 | 0 | -35 |

Какая модель ЗЛП соответствует данной таблице?

| | | |
|---|---|---|
| $5x_1 + 2x_2 \to \min$<br>$4x_1 + 5x_2 \geq 20$<br>$5x_1 + 3x_2 \geq 15$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>1. | $5x_1 + 2x_2 \to \max$<br>$4x_1 + 5x_2 \geq 20$<br>$5x_1 + 3x_2 \geq 15$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>2. | $-5x_1 - 2x_2 \to \min$<br>$4x_1 + 5x_2 \leq 20$<br>$5x_1 + 3x_2 \leq 15$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>3. |
| $-5x_1 - 2x_2 \to \min$<br>$4x_1 + 5x_2 \geq 20$<br>$5x_1 + 3x_2 \leq 15$<br>$x_1, x_2 \geq 0$<br>4. | | |

**7.** Дана задача линейного программирования

$$2x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 + x_2 \leq 4$$
$$-x_1 + x_2 \geq 0$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

Какая из приведенных ниже таблиц является начальной симплекс-таблицей (на итерации 0), в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

1.

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $r_1$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s_1$ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| $s_2$ | -1 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| Q | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 50585

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $s_1$ | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| $s_2$ | 1 | -1 | 0 | 1 | 0 |
| Q | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

3.

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|
| $s_1$ | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| $s_2$ | 1 | -1 | 0 | 1 | 0 |
| Q | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

**8.** Дана начальная симплекс-таблица прямой (исходной) задачи линейного программирования, в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

| БП | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $r_1$ | Решение |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $s_1$ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| $r_1$ | -1 | 1 | 0 | -1 | 1 | 1 |
| Q | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | 1 | -1 | 0 | 1 | 1 | -1 |

Укажите постановку двойственной ЗЛП, в которой $y_1, y_2$ - двойственные оценки ограничений исходной задачи.

| | | |
|---|---|---|
| $2y_1 - y_2 \to \max$<br>$y_1 + y_2 \le 0$<br>$y_1 - y_2 \le -1$<br>$y_1, y_2 \ge 0$<br>1. | $2y_1 - y_2 \to \min$<br>$y_1 + y_2 \ge 0$<br>$y_1 - y_2 \ge 1$<br>$y_1, y_2 \ge 0$<br>2. | $2y_1 - y_2 \to \max$<br>$y_1 + y_2 \ge 0$<br>$y_1 - y_2 \ge -1$<br>$y_1, y_2 \ge 0$<br>3. |
| $2y_1 - y_2 \to \max$<br>$y_1 + y_2 \ge 0$<br>$y_1 - y_2 \ge 1$<br>$y_1, y_2 \ge 0$<br>4. | | |

**9.** Дана исходная задача линейного программирования:

$$2x_1 + 3x_2 \to \min$$

$$-5x_1 + 3x_2 \le 15$$
$$x_1 - 2x_2 \ge 4$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Какая задача будет являться к ней двойственной, если $y_1, y_2$ - двойственные оценки ограничений?

а)

$$15y_1 - 4y_2 \to \min$$

$$5y_1 + y_2 \le 2$$
$$-3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

Согласована на портале № 50585

б)

$$2y_1 + 3y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + 3y_2 \le 15$$

$$y_1 - 2y_2 \ge 4$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

в)

$$15y_1 + 4y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + y_2 \le 2$$
$$3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

г)

$$15y_1 + 4y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + y_2 \ge 2$$
$$3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

**10.** Дана исходная задача линейного программирования:

$$2x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 + x_2 \le 4$$
$$x_1 - x_2 \le 0$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Если каждое из ограничений модели связано с ограничением на соответствующий ресурс, то укажите, какие из ресурсов (ограничений) являются дефицитными?

1) первый и второй
2) первый
3) второй
4) решения нет

**11.** Определите: к какому классу задач исследования операций относится следующая задача.

Имеется *m* поставщиков и *n* потребителей однородной продукции, возможности и потребности которых соответственно равны $a_i$ и $b_j$, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,n}$. Стоимость перевозки одной единицы продукции из пункта *i* в пункт *j* равна $C_{ij}$. Определить план перевозки продукции от поставщиков к потребителям такой, чтобы общая стоимость всех перевозок была бы минимальной.

Укажите номер ответа.

1) распределения и назначения
2) проектирования сетей и выбора маршрута
3) линейного программирования
4) содержательная постановка задачи сделана некорректно
5) сетевого планирования и управления

**12.** Определите: к какому классу задач исследования операций относится следующая задача.

Для приготовления комбикорма совхоз может закупить зерно 2-х сортов, отличающихся друг от друга содержанием питательных компонентов. Для обеспечения нормального питания скота в течение планируемого периода комбикорм должен содержать не менее Bj единиц

Согласована на портале № 50585

питательного компонента j-го типа (j=1,2). Одна тонна зерна i-го сорта стоит Ri рублей и содержит Aij единиц питательного компонента j-го типа. Складские помещения позволяют хранить не более A тонн зерна. Сколько зерна каждого сорта необходимо закупить, чтобы обеспечить заданную питательность комбикорма с учетом емкости складских помещений.

Укажите номер ответа.
1) распределения и назначения
2) управления запасами
3) о рационе
4) линейного программирования
5) содержательная постановка задачи сделана некорректно

**13.** Определите: к какому классу задач исследования операций относится следующая задача.

На n железнодорожных станциях Si имеются пустые товарные вагоны в количестве Mi штук (i=1,…,m). На станциях Dj не хватает для перевозки грузов Nj вагонов (j=1,...,n). Расстояние между станциями Si и Dj равно Lij км. Найти план перегона вагонов, обеспечивающий минимум суммарных затрат на перегон, если стоимость перегона одного вагона пропорциональна расстоянию между станциями. Общее количество свободных вагонов больше их суммарной потребности.

Укажите номер ответа.
1) распределения и назначения
2) проектирование сетей и выбора маршрута
3) линейного программирования
4) содержательная постановка задачи сделана некорректно
5) сетевого планирования и управления

**14**. Задачи принятия решений в условиях определенности отличаются от задач принятия решений в условиях неопределенности тем, что
1) решение задачи в первом случае будет точным, а во втором – приближенным
2) исходные данные для первой задачи имеют числовые оценки, а для второй - качественные
3) в первом случае – это однокритериальные задачи, во втором случае – это многокритериальные
4) в первом случае – исход решения задачи описывается однозначно, во втором – через множество возможных состояний системы

**15.** В чем принципиальное отличие метода мозгового штурма от синектического метода генерирования альтернатив?
1) метод мозгового штурма разработан для генерирования альтернатив при максимальной критике высказываний экспертов
2) метод мозгового штурма разработан для генерирования максимального количества альтернатив при минимальной критике высказываний экспертов
3) при синектическом методе генерирования альтернатив в обсуждении экспертами не допускается критика высказываний
4) при синектическом методе генерирования альтернатив в обсуждении экспертами допускается критика высказываний в отличие от метода мозгового штурма (!)

**16.** На фабрике эксплуатируются два типа ткацких станков, которые могут выпускать три вида тканей. Известны следующие данные о производственном процессе: $P_{ij}$ - производительности станков по каждому виду ткани, м/ч; $C_{ij}$ - себестоимость производства тканей, руб./м; фонды рабочего времени станков $A_i$ ч; планируемый объем выпуска тканей $B_j$ м.
Требуется распределить выпуск ткани по станкам с целью минимизации общей

Согласована на портале № 50585

себестоимости производства ткани. Какая из моделей верна?

| | | |
|---|---|---|
| $\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$<br>$\sum_{i=1}^{2} P_{ij} * x_{ij} \geq B_j, j = 1,2,3$<br>$\sum_{j=1}^{3} x_{ij} \leq A_i, i = 1,2$<br>$x_{ij} \geq 0$<br>1. | $\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$<br>$\sum_{i=1}^{2} x_{ij} \geq B_j, j = 1,2,3$<br>$\sum_{j=1}^{3} \frac{x_{ij}}{P_{ij}} \leq A_i, i = 1,2$<br>$x_{ij} \geq 0$<br>2. | $\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$<br>$\sum_{i=1}^{2} x_{ij} \geq B_j, j = 1,2,3$<br>$\sum_{j=1}^{3} P_{ij} * x_{ij} \leq A_i, i = 1,2$<br>$x_{ij} \geq 0$<br>3. |
| $\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{2} C_{ij} * x_{ij} \to min$<br>$\sum_{i=1}^{3} x_{ij} \geq B_j, j = 1,2$<br>$\sum_{j=1}^{2} P_{ij} * x_{ij} \leq A_i, i = 1,2,3$<br>$x_{ij} \geq 0$<br>4. | | |

**17.** Задана сеть в виде матрицы пропускных способностей дуг с истоком в вершине Z и стоком в вершине S

| Вершины | Z | 1 | 2 | 3 | S |
|---|---|---|---|---|---|
| Z | - | 6 | 3 | - | - |
| 1 | 7 | - | 5 | 1 | - |
| 2 | 2 | 3 | - | 5 | 2 |
| 3 | - | 2 | 4 | - | 4 |
| S | - | - | 2 | 5 | - |

Укажите величину потока в сети по дуге (2,3)

1) 4
2) 3
3) 5
4) 6

**18.** Задана сеть в виде матрицы пропускными способностей дуг с истоком в вершине Z и стоком в вершине S

| Вершины | Z | 1 | 2 | 3 | S |
|---|---|---|---|---|---|
| Z | - | 6 | 3 | - | - |
| 1 | 7 | - | 5 | 1 | - |
| 2 | 2 | 3 | - | 5 | 2 |
| 3 | - | 2 | 4 | - | 4 |
| S | - | - | 2 | 5 | - |

Укажите величину максимального потока в сети

1) 4
2) 3

Согласована на портале № 50585

3) 5
4) 6

**19.** Владелиц бензоколонки думает о том, каков должен быть размер его станции. После полного анализа маркетинговых факторов, относящихся к производству бензина и спросу на него, он разработал следующую таблицу:

| Размер станции | Хороший рынок, $ | Средний рынок, $ | Плохой рынок, $ |
|---|---|---|---|
| Маленькая | 50000 | 20000 | -10000 |
| Средняя | 80000 | 30000 | -20000 |
| Большая | 100000 | 30000 | -40000 |
| Очень большая | 300000 | 25000 | -160000 |
| Вероятность | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Вопрос: Оцените наилучший вариант решения, используя критерий Байеса. Укажите величину дохода этого решения.

1) 50 000
2) 30 000
3) 25 000
4) 0

**20.** Главный инженер предприятия решает, строить или не строить новую производственную линию, использующую высокую технологию. Если новое оборудование заработает, компания будет получать прибыль $200000. Если не заработает, то компания получит убыток $150000. Главный инженер считает, что шансы **на неуспех** нового процесса — 60%.

Вопрос: Оцените наилучший вариант для предприятия, используя критерий Байеса. Укажите величину дохода этого решения.

1) 50 000
2) 30 000
3) 10 000
4) 0

### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения. Основные этапы операционного исследования и принятия решений. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.

Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.

Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Метод минимальных линий.Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.

Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.

Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других.

Согласована на портале № 50585

Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы.

Формализация системы предпочтений ЛПР в задачах принятия решений. Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений. Постановка задач векторной оптимизации. Нормализация критериев. Формирование вектора предпочтения с использованием экспертных оценок. Основные схемы поиска компромиссных решений: равенство, уступки, выделение главного критерия, аддитивности. Аксиоматический подход в задачах принятия решений. Функции полезности альтернатив. Аксиомы существования функций полезности. Аксиомы независимости критериев по полезности. Построение одномерных и многомерных функций полезности. Определение шкалирующих констант.Задачи принятия решений на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений. Отношения: Парето, мажоритарное, лексикографическое, Подиновского. Задачи принятия решений на языке функций выбора. Функции выбора. Выбор с учетом числа доминируемых критериев, по методу идеальной точки.Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM». Многокритериальная задача о назначениях. Аналитическая иерархическая процедура Саати (метод анализа иерархий).

Классификация задач ПР в условиях риска и неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Основные критерии выбора решений в условиях риска. Критерии Байеса, минимальной дисперсии, максимальной уверенности в получении заданного результата, модаль-ный. ЗПР в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях линейного порядка предпочтения наступления состояний внешней среды, на основе байесового множества вероятностей предпочтительности альтернатив. Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.Принятие решений при расплывчатой (нечеткой) неопределенности состояний внешней среды. Операции над расплывчатыми множествами. Задачи ПР на основе нечеткого отношения предпочтений. Примеры задач.Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений

### 14.1.3. Вопросы на собеседование

1. Дайте определение проблемы и проблемной ситуации
2. Дайте обобщенное определение управленческого решения
3. Назовите основные этапы процесса разработки управленческих решений.
4. Назовите основные принципы и рекомендации разработки управленческих решений
5. Дайте классификацию задач принятия управленческих решений.
6. В чем отличительные черты процедуры разработки стандартных и оригинальных решений?
7. В чем основное отличие задач принятия решений в условиях определенности?
8. Назовите основные методы количественного обоснования управленческих решений
9. Приведите основные шкалы измерения альтернативных решений
10. Какие основные свойства количественных шкал измерения?
11. Укажите основные способы задания бинарных отношений.
12. Назовите основные классы и особенности однокритериальных задач принятия решений в условиях определенности
13. Назовите основные принципы (схемы) выбора компромиссных решений в многокритериальных задачах управления
14. Назовите основные методы генерирования вариантов решений.
15. Назовите основные субъективные методы определения предпочтений объектов
16. Опишите основные экспертные методы разработки управленческих решений
17. В чем принципиальное отличие методов мозгового штурма и синектики?
18. Какова основная идея метода когнитивных карт?
19. Какова последовательность оценки альтернативных решений, принимаемых с учетом возможных ситуаций и целевых установок?
20. Как можно оценить эффективность управленческого решения?
21. Как делается анализ дефицитности ресурсов? Как определить интервалы изменения запасов ресурсов при их дефицитности?
22. Как делается анализ цен на продукты?

Согласована на портале № 50585

23. Сформулируйте теоремы двойственности.

24. Дайте экономическую интерпретацию теорем двойственности.

25. Дайте экономическую и геометрическую интерпретацию задач линейного программирования.

26. В чем заключается сущность методов математического программирования?

27. Какова идея симплекс-метода решения задач линейного программирования?

28. В чем отличие прямого, двойственного и двухэтапного симплекс-алгоритмов?

29. Дайте классификацию задач целочисленного программирования. Приведите примеры.

30. Назовите методы решения задач целочисленного программирования.

31. Какое ограничение называется отсечением Гомори?

32. В чем сущность метода ветвей и границ?

33. Дайте содержательную и математическую постановку транспортной задачи линейного программирования.

34. Можно ли решить транспортную задачу линейного программирования симплекс-методом?

35. Сколько базисных переменных должно быть в допустимом плане решения транспортной задачи?

36. Сформулируйте математическую постановку двойственной ТЗЛП.

37. В чем идея распределительного метода решения транспортной задачи?

38. В чем отличие метода потенциалов от распределительного метода?

39. Укажите способы решения ТЗЛП с промежуточными пунктами.

40. Можно ли решить задачу о назначениях методом, используемым для решения ТЗЛП?

### 14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. Отличие задачи линейного программирования от задачи дробно-линейного программирования?

2. Способ сведения задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования?

3. Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования.

4. Графический способ решения задачи дробно-линейного программирования.

5. Чем отличается задача линейного программирования от задачи квадратического программирования?

6. Почему для решения задачи квадратического программирования можно применить симплекс-метод?

7. Опишите алгоритм решения задачи квадратического программирования на безе теоремы Куна—Таккера.

8. Укажите способы определения резервов времени выполнения работ.

9. Что такое график Ганта?

10. Опишите алгоритм оптимизации распределения трудовых ресурсов на графиках Ганта.

11. Что представляют ветви в дереве решений?

12. Что представляют события в дереве решений?

13. Как производится выбор альтернатив в методе деревьев решений?

### 14.1.5. Темы лабораторных работ

Построение моделей задач объектов управления

Решение одноиндексных задач ЛП с помощью программных средств

Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида

Анализ линейных моделей задач линейного программирования

Задачи линейного программирования транспортного типа

Моделирование и решение задач целочисленного программирования

Сетевое планирование и управление

Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации

Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности

### 14.1.6. Зачёт

1. Классификация задач и методов принятия решений.

Согласована на портале № 50585

2. Основные этапы процесса принятия решений

3. Основные методы генерирования вариантов решений.

4. Особенности задач принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности

5. Основные классы однокритериальных задач принятия решений в условиях определенности

6. Моделирование задач принятия решений. Задача использования ресурсов.

7. Задачи линейного программирования транспортного типа

8. Задачи упорядочения и согласования

9. Задачи векторной оптимизации

10. Формализация системы предпочтений в многокритериальных задачах принятия решений в условиях риска и неопределенности

11. Основные критерии выбора решений при вероятностной неопределенности состояний внешней среды и в условиях противодействия внешней среды

12. Функции полезности. Построение аддитивной функции полезности.

13. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Задача минимизации сети.

14. Задача использования ресурсов как задача линейного программирования (ЛП).

15. Общая постановка задачи, ее структура и геометрическая интерпретация.

16. Сетевое планирование и управление. Расчет параметров сетевого графика графическим способом

17. Задача о назначениях, алгоритмы поиска решения

18. Классификация и сущность методов математического программирования.

19. Задача о коммивояжере. Алгоритмы решения.

20. Критерии выбора решений в условиях противодействия внешней среды.

### 14.1.7. Самостоятельное изучение тем теоретической части курса

1) Задачи дробно-линейного программирования (раздел дисциплины 2)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Отличие задачи линейного программирования от задачи дробно-линейного программирования?
2. Способ сведения задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования?
3. Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования.
4. Графический способ решения задачи дробно-линейного программирования.

Методические рекомендации по изучению

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов по алгоритмам решения задач линейного программирования общего вида (симплекс-алгоритмы). На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с. 81-87.

2) Транспортная задача линейного программирования с промежуточными пунктами (раздел дисциплины 3)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. В чем отличие модели классической транспортной задачи линейного программирования от модели транспортной задачи с промежуточными пунктами?
2. Почему для решения транспортной задачи с промежуточными пунктами можно применить метод потенциалов?
3. Опишите алгоритм решения транспортной задачи с промежуточными пунктами.

Методические рекомендации по изучению

Согласована на портале № 50585

При изучения данной темы обратите внимание на построение матрицы затрат перевозки грузов от поставщиков к потребителям. Следует повторить рассмотрение вопросов по поиску решения ТЗЛП методом потенциалов. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с.98-100.

3) Оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы (раздел дисциплины 6)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Укажите способы определения резервов времени выполнения работ.
2. Что такое график Ганта?
3. Опишите алгоритм оптимизации распределения трудовых ресурсов на графиках Ганта.

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов по определению основных параметров сетевого графика. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с. 182-192.

4) Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM» (раздел дисциплины 7)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Назовите основные шаги процедуры STEM.
2. Какие принципы выбора компромиссных решений заложены в процедуре STEM?

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов решения задач векторной оптимизации: шкалы измерения, нормализация критериев, схемы поиска компромиссных решений. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с.132-140

5) Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений (раздел дисциплины 8)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Что представляют ветви в дереве решений?
2. Что представляют события в дереве решений?
3. Как производится выбор альтернатив в методе деревьев решений?

На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, на портале ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/lecturer/publications/1579, Турунтаев Л.П. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. — 2012. 42с.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

Согласована на портале № 50585

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.

Согласована на портале № 50585