**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

# Теория игр и исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 36 | 36 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 108 | 108 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 108 | 108 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 28016

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Е. Ю. Костюченко

Преподаватель каф. КИБЭВС _____ Ю. В. Шабля

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент кафедры КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент кафедры КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 28016

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Преподавание данной дисциплины имеет цель обучить студентов основам теории игр и исследования операций и дать понятие о их применимости в решении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить студентов с основными математическими методами для обоснования решений в различных областях целенаправленной человеческой деятельности;

– формировать у студентов умение формализовать реальную ситуацию, создавать правильную математическую модель, грамотно использовать математические методы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Методы оптимизации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, теории игр и основные методы теории игр для решения профессиональных задач.

– **уметь** формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм для решения профессиональных задач.

– **владеть** навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач для решения профессиональных задач.

## 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 |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 108 | 108 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 108 | 108 |
| Выполнение домашних заданий | 36 | 36 |
| Подготовка к лабораторным работам | 36 | 36 |
| Проработка лекционного материала | 36 | 36 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |

Согласована на портале № 28016

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 Введение в исследование операций | 5 | 0 | 0 | 5 | 10 | ОПК-2 |
| 2 Линейное программирование | 6 | 9 | 18 | 33 | 66 | ОПК-2 |
| 3 Целочисленное линейное программирование | 4 | 6 | 6 | 16 | 32 | ОПК-2 |
| 4 Динамическое программирование | 4 | 5 | 6 | 15 | 30 | ОПК-2 |
| 5 Введение в теорию игр | 5 | 0 | 0 | 5 | 10 | ОПК-2 |
| 6 Игры в нормальной форме | 6 | 12 | 6 | 24 | 48 | ОПК-2 |
| 7 Игры в развёрнутой форме | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | ОПК-2 |
| 8 Коалиционные игры | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-2 |
| 9 Стабильные мэтчинги | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 36 | 108 | 216 | |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 108 | 216 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Введение в исследование операций | Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций. | 5 | ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| 2 Линейное программирование | Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Задача о ресурсах (графический метод). | 2 | ОПК-2 |
| | Задача о ресурсах (симплекс-метод). | 2 | |

Согласована на портале № 28016

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов. | 2 | |
| | Итого | 6 | |
| 3 Целочисленное линейное программирование | Методы целочисленного линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. | 2 | ОПК-2 |
| | Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Динамическое программирование | Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о поиске кратчайшего пути. | 2 | ОПК-2 |
| | Задача о замене оборудования. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Введение в теорию игр | Введение в теорию игр. Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр. | 5 | ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| 6 Игры в нормальной форме | Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. | 2 | ОПК-2 |
| | Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Графический метод. Симплекс-метод. | 2 | |
| | Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределённости. Принятие решений в условиях риска. | 2 | |
| | Итого | 6 | |
| 7 Игры в развёрнутой форме | Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Коалиционные игры | Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 9 Стабильные мэтчинги | Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

### 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 |
|---|---|

Согласована на портале № 28016

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Методы оптимизации | + | + | + | + | | | | | |

**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. | |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет |

## 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 | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 2 Линейное программирование | Задача о ресурсах (графический метод). | 6 | ОПК-2 |
| | Задача о диете (симплекс-метод). | 6 | |
| | Транспортная задача (метод потенциалов). | 6 | |
| | Итого | 18 | |
| 3 Целочисленное линейное программирование | Задача о назначениях (Венгерский алгоритм). | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Динамическое программирование | Задача о замене оборудования. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Игры в нормальной форме | Решение матричных игр. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

Согласована на портале № 28016

## 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 |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 2 Линейное программирование | Задача о ресурсах (графический метод). | 3 | ОПК-2 |
| | Задача о ресурсах (симплекс-метод). | 3 | |
| | Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов. | 3 | |
| | Итого | 9 | |
| 3 Целочисленное линейное программирование | Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. | 3 | ОПК-2 |
| | Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ. | 3 | |
| | Итого | 6 | |
| 4 Динамическое программирование | Задача о поиске кратчайшего пути. | 2 | ОПК-2 |
| | Задача о замене оборудования. | 3 | |
| | Итого | 5 | |
| 6 Игры в нормальной форме | Решение матричных игр в чистых стратегиях. | 3 | ОПК-2 |
| | Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Графический метод. | 3 | |
| | Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Симплекс-метод. | 3 | |
| | Игры с природой. | 3 | |
| | Итого | 12 | |
| 8 Коалиционные игры | Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 9 Стабильные мэтчинги | Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |

Согласована на портале № 28016

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Введение в исследование операций | Проработка лекционного материала | 5 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Тест |
| | Итого | 5 | | |
| 2 Линейное программирование | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Подготовка к лабораторным работам | 18 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 9 | | |
| | Итого | 33 | | |
| 3 Целочисленное линейное программирование | Проработка лекционного материала | 4 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Подготовка к лабораторным работам | 6 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 6 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Динамическое программирование | Проработка лекционного материала | 4 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Подготовка к лабораторным работам | 6 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 5 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 5 Введение в теорию игр | Проработка лекционного материала | 5 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Тест |
| | Итого | 5 | | |
| 6 Игры в нормальной форме | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Подготовка к лабораторным работам | 6 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 12 | | |
| | Итого | 24 | | |
| 7 Игры в развёрнутой форме | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 8 Коалиционные игры | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Тест |
| | Выполнение домашних заданий | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 9 Стабильные мэтчинги | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, |

Согласована на портале № 28016

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение домашних заданий | 2 | | Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |
| Итого | | 108 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 6 | 16 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по лабораторной работе | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 54 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 100 | 100 |

### 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) |

Согласована на портале № 28016

| | | |
|---|---|---|
| 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. Горлач, Б.А. Исследование операций: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2013 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865 , дата обращения: 28.05.2018.
2. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2017 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/90066/ , дата обращения: 28.05.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации : Учебное пособие / Грибанова Е. Б., Мицель А. А. - 2017. 185 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7127, дата обращения: 28.05.2018.
2. Теория игр: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2015. 107 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5194, дата обращения: 28.05.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Костюченко, Е.Ю. Теория игр и исследование операций: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ. - Томск: В-Спектр, 2015. - 60 с. ISBN 978-5-91191-334-2 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tiiio.pdf, дата обращения: 28.05.2018.
2. Исследование операций и методы оптимизации в экономике. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Мицель А. А. - 2016. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6475, дата обращения: 28.05.2018.

#### 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. 1. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. sdo.tusur.ru – система управления обучением ТУСУР;
3. 3. lib.tusur.ru – библиотека ТУСУР;
4. 4. lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh – информационные, справочные и нормативные базы данных.

Согласована на портале № 28016

## 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 программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

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

Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– Visual Studio

#### 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 ин-

Согласована на портале № 28016

формационно-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) На предприятии изготавливают изделия двух типов.

Изделие 1-го типа продаётся за 4 условных единиц, 2-го типа – за 5 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 2 ресурса 1-го типа и 4 ресурса 2-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурса 1-го типа и 3 ресурса 2-го типа. При этом количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 16 ресурсов 1-го типа и 18 ресурсов 2-го типа. Сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их продажи?

a) x_1 = 6, x_2 = 0
b) x_1 = 3, x_2 = 2
c) x_1 = 4, x_2 = 2
d) x_1 = 5, x_2 = 2

2) На предприятии изготавливают изделия двух типов.

Изделие 1-го типа продаётся за 4 условных единиц, 2-го типа – за 5 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 2 ресурса 1-го типа и 4 ресурса 2-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурса 1-го типа и 3 ресурса 2-го типа. При этом количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 16 ресурсов 1-го типа и 18 ресурсов 2-го типа. Чему равна максимально возможная прибыль от продажи изготовленных изделий?

a) 24 условных единиц
b) 22 условных единиц
c) 26 условных единиц
d) 30 условных единиц

Согласована на портале № 28016

3) Для решения какой задачи предназначен симплекс-метод?

a) Задача целочисленного программирования

b) Задача динамического программирования

c) Задача линейного программирования

d) Задача нелинейного программирования

4) Какой метод предназначен для решения задачи о ресурсах?

a) Венгерский алгоритм

b) Метод северо-западного угла

c) Симплекс-метод

d) Уравнение Беллмана

5) Однородный ресурс сосредоточен у двух поставщиков: 30 единиц ресурса у поставщика №1 и 10 единиц ресурса у поставщика №2. Данный ресурс нужно доставить трём потребителям в объемах 10, 25 и 5 единиц ресурса. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю, выраженных в условных единицах (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):

[[2; 1; 4]; [5; 2; 3]]

Чему равны минимально возможные затраты на перевозку ресурсов, чтобы запросы всех потребителей были полностью удовлетворены?

a) 70 условных единиц

b) 60 условных единиц

c) 65 условных единиц

d) 75 условных единиц

6) Однородный ресурс сосредоточен у двух поставщиков: 30 единиц ресурса у поставщика №1 и 10 единиц ресурса у поставщика №2. Данный ресурс нужно доставить трём потребителям в объемах 10, 25 и 5 единиц ресурса. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю, выраженных в условных единицах (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):

[[2; 1; 4 ]; [5; 2; 3]]

Как выглядит матрица перевозок опорного плана перевозок, полученного с помощь метода северо-западного угла?

a) [[0; 25; 5 ]; [10; 0; 0]]

b) [[10; 15; 5 ]; [0; 10; 0]]

c) [[10; 20; 0 ]; [0; 5; 5]]

d) [[5; 25; 0 ]; [5; 0; 5]]

7) Для решения какой задачи предназначен метод потенциалов?

a) Задача о ресурсах

b) Задача о диете

c) Транспортная задача

d) Задача о замене оборудования

8) Какой метод предназначен для решения транспортной задачи?

a) Венгерский алгоритм

b) Динамическое программирование

c) Метод потенциалов

d) Уравнение Беллмана

9) Для чего применяется метод северо-западного угла при решении транспортной задачи?

a) Для проверки плана перевозок на оптимальность

b) Для вычисления потенциалов для плана перевозок

c) Для нахождения опорного плана перевозок

d) Для проверки опорного плана перевозок на вырожденность

10) Имеется 3 работника и 3 задачи, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником и выраженных в условных единицах (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):

Согласована на портале № 28016

[[2; 4; 1 ]; [3; 3; 1 ]; [2; 1; 3]]

Распределите задачи между работниками так, чтобы обеспечить минимальную суммарную стоимость работ.

a) Работник №1 выполняет задачу №1, работник №2 – задачу №2, работник №3 – задачу №3

b) Работник №1 выполняет задачу №2, работник №2 – задачу №1, работник №3 – задачу №3

c) Работник №1 выполняет задачу №1, работник №2 – задачу №3, работник №3 – задачу №2

d) Работник №1 выполняет задачу №3, работник №2 – задачу №3, работник №3 – задачу №2

11) Имеется 3 работника и 3 задачи, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником и выраженных в условных единицах (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):

[[2; 4; 1 ]; [3; 3; 1 ]; [2; 1; 3]]

Чему равны минимально возможные затраты на выполнение всех работ?

a) 6 условных единиц

b) 5 условных единиц

c) 4 условные единицы

d) 3 условные единицы

12) Для решения какой задачи предназначен венгерский алгоритм?

a) Задача о ресурсах

b) Транспортная задача

c) Задача о назначениях

d) Задача о замене оборудования

13) Какой метод предназначен для решения задачи о назначениях?

a) Метод потенциалов

b) Динамическое программирование

c) Венгерский алгоритм

d) Уравнение Беллмана

14) Какой метод предназначен для решения задачи о замене оборудования?

a) Симплекс-метод

b) Линейное программирование

c) Динамическое программирование

d) Венгерский алгоритм

15) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5 ]; [-2; -3; 4 ]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение нижней цены игры.

a) alpha = -7

b) alpha = -5

c) alpha = -3

d) alpha = -2

16) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5 ]; [-2; -3; 4 ]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение верхней цены игры.

a) beta = 5

b) beta = 3

c) beta = -3

d) beta = -2

17) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяю-

Согласована на портале № 28016

щая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5 ]; [-2; -3; 4 ]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию первого игрока.

a) X_1
b) X_3
c) X_2
d) Y_1

18) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5 ]; [-2; -3; 4 ]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию второго игрока.

a) Y_1
b) Y_3
c) Y_2
d) X_1

19) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5 ]; [-2; -3; 4 ]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение цены игры.

a) v = -2
b) v = 0
c) v = -3
d) v = 2

20) Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1, ..., Y_m}):

[[3; -6; 3; -2; 6 ]; [5; 8; -1; -9; -1 ]; [-10; 2; 9; 1; 8 ]; [2; -5; -7; -2; -6 ]; [-10; -2; -4; 0; -2]]

Определите оптимальную стратегию игрока в соответствии с критерием Вальда.

a) X_2
b) X_3
c) X_1
d) X_5

### 14.1.2. Темы контрольных работ

1) Задача о ресурсах (графический метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 6 условных единиц, 2-го типа – за 6 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 5 ресурсов 1-го типа, 9 ресурсов 2-го типа и 7 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 1 ресурсов 1-го типа, 10 ресурсов 2-го типа и 4 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 20 ресурсов 1-го типа и 90 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 28 ресурсов 3-го типа.

Используя графический метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их продажи.

2) Задача о ресурсах (симплекс-метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 5 условных единиц, 2-го типа – за 4 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 7 ресурсов 1-го типа, 1 ресурсов 2-го типа и 5 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа

Согласована на портале № 28016

нужно: 2 ресурсов 1-го типа, 6 ресурсов 2-го типа и 5 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 56 ресурсов 1-го типа и 12 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 5 ресурсов 3-го типа.

Используя симплекс-метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.

3) Транспортная задача:

Однородный ресурс сосредоточен у 3 поставщиков в объемах 150, 50 и 50. Данный ресурс нужно доставить 4 потребителям в объемах 30, 60, 20 и 140. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):

[[5; 7; 1; 7]; [2; 7; 5; 6]; [4; 1; 10; 8]]

Используя метод потенциалов, составьте план перевозок x_ij так, чтобы обеспечить максимальные суммарные затраты на перевозки и удовлетворить полностью запросы всех потребителей.

4) Задача о назначениях:

Имеется 5 работников и 5 задач, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):

[[1; 4; 6; 3; 4]; [1; 1; 4; 6; 10]; [3; 9; 3; 10; 1]; [8; 4; 5; 9; 10]; [5; 1; 4; 3; 3]]

Используя венгерский алгоритм, распределите задачи между работниками так, чтобы обеспечить максимальную суммарную стоимость работ.

5) Задача коммивояжёра:

Имеется 5 пунктов назначения, которые необходимо посетить. Начать маршрут можно из любого пункта назначения, при этом каждый пункт должен быть посещённым только один раз, а также при завершении маршрута нужно вернуться в исходный пункт. Известна матрица длин пути между каждой парой пунктов назначения (номер строки соответствует номеру пункта отправления, номер столбца – номер пункта прибытия):

[[∞; 5; 9; 7; 7]; [9; ∞; 3; 9; 2]; [6; 2; ∞; 5; 7]; [3; 3; 3; ∞; 5]; [7; 2; 5; 1; ∞]]

Оставаться в пункте назначения не имеет смысла, поэтому такой путь считается бесконечно длинным. Используя метод ветвей и границ, составьте такой оптимальный маршрут, который обеспечивает минимальную суммарную длину пути.

6) Задача о замене оборудования:

Предприятию необходимо приобрести новое оборудование, которое будет эксплуатироваться в течение N=5 лет, а по истечению данного срока оборудование продаётся. В конце каждого года можно принять управляющее решение:

– «Сохранить» (оставить имеющееся оборудование и продолжить использовать его в течение следующего года);

– «Заменить» (продать имеющееся оборудование, купить новое оборудование и использовать его в течение следующего года).

Известны:

p_0=33 – стоимость нового оборудования,

r(t) – затраты на содержание в течение года оборудования возраста t лет,

g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет.

t | g(t) | r(t)

[[0; 7; 33]; [1; 9; 23]; [2; 11; 16]; [3; 11; 11]; [4; 17; 7]; [5; 20; 6]]

Используя метод динамического программирования, определите такую стратегию эксплуатации оборудования, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на эксплуатацию оборудования с учётом начальной покупки и заключительной продажи оборудования.

7) Решение матричных игр в чистых стратегиях:

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_5} второго игрока):

Согласована на портале № 28016

[[-9; -10; 4; -6; -10]; [2; -7; 4; 7; 0]; [-6; 1; -9; 6; 4]; [8; 1; 9; 1; 9]; [1; -10; 0; 7; -1]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.

8) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя графический метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях для первого игрока.

9) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (симплекс-метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя симплекс-метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях.

10) Принятие решений в условиях неопределённости:

Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1,…,Y_5}):

[[6; 1; 1; 0; -9]; [2; 3; -7; -10; 3]; [9; 9; -1; -2; 7]; [4; -4; 2; 2; -4]; [6; -3; 5; 10; -7]]

Определите значение критерия оптимизма/пессимизма/Вальда/Сэвиджа/Гурвица и соответствующие ему оптимальные стратегии.

### 14.1.3. Темы домашних заданий

1) Задача о ресурсах (графический метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 7 условных единиц, 2-го типа – за 10 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 5 ресурсов 1-го типа, 4 ресурсов 2-го типа и 4 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурсов 1-го типа, 10 ресурсов 2-го типа и 8 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 75 ресурсов 1-го типа и 100 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 16 ресурсов 3-го типа.

Используя графический метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.

2) Задача о ресурсах (симплекс-метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 10 условных единиц, 2-го типа – за 1 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 7 ресурсов 1-го типа, 3 ресурсов 2-го типа и 10 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 1 ресурсов 1-го типа, 8 ресурсов 2-го типа и 2 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 21 ресурсов 1-го типа и 120 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 30 ресурсов 3-го типа.

Используя симплекс-метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.

3) Транспортная задача:

Однородный ресурс сосредоточен у 3 поставщиков в объемах 150, 60 и 50. Данный ресурс нужно доставить 4 потребителям в объемах 10, 100, 10 и 140. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i-го поставщика к j-му потребителю (строки соответствуют поставщикам, столбцы – потребителям):

[[5; 9; 8; 9]; [7; 1; 8; 10]; [5; 1; 7; 8]]

Используя метод потенциалов, составьте план перевозок x_ij так, чтобы обеспечить мини-

Согласована на портале № 28016

мальные суммарные затраты на перевозки и удовлетворить полностью запросы всех потребителей.

4) Задача о назначениях:

Имеется 5 работников и 5 задач, которые необходимо распределить между работниками. При этом каждому работнику может быть назначена только одна задача, а каждая задача может быть назначена только одному работнику. Известна матрица стоимостей работ, произведённых каждым работником (строки соответствуют работникам, столбцы – задачам):

[[6; 8; 3; 8; 9]; [4; 10; 4; 4; 5]; [8; 10; 4; 3; 10]; [8; 8; 8; 5; 4]; [4; 9; 7; 3; 4]]

Используя венгерский алгоритм, распределите задачи между работниками так, чтобы обеспечить максимальную суммарную стоимость работ.

5) Задача коммивояжёра:

Имеется 5 пунктов назначения, которые необходимо посетить. Начать маршрут можно из любого пункта назначения, при этом каждый пункт должен быть посещённым только один раз, а также при завершении маршрута нужно вернуться в исходный пункт. Известна матрица длин пути между каждой парой пунктов назначения (номер строки соответствует номеру пункта отправления, номер столбца – номер пункта прибытия):

[[∞; 3; 9; 3; 4]; [3; ∞; 5; 5; 10]; [5; 6; ∞; 2; 2]; [8; 10; 7; ∞; 1]; [4; 7; 8; 4; ∞]]

Оставаться в пункте назначения не имеет смысла, поэтому такой путь считается бесконечно длинным. Используя метод ветвей и границ, составьте такой оптимальный маршрут, который обеспечивает минимальную суммарную длину пути.

6) Задача о замене оборудования:

Предприятию необходимо приобрести новое оборудование, которое будет эксплуатироваться в течение N=5 лет, а по истечению данного срока оборудование продаётся. В конце каждого года можно принять управляющее решение:

– «Сохранить» (оставить имеющееся оборудование и продолжить использовать его в течение следующего года);

– «Заменить» (продать имеющееся оборудование, купить новое оборудование и использовать его в течение следующего года).

Известны:

p_0=46 – стоимость нового оборудования,

r(t) – затраты на содержание в течение года оборудования возраста t лет,

g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет.

t | g(t) | r(t)

[[0; 9; 46]; [1; 10; 22]; [2; 15; 18]; [3; 16; 15]; [4; 24; 6]; [5; 26; 0]]

Используя метод динамического программирования, определите такую стратегию эксплуатации оборудования, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на эксплуатацию оборудования с учётом начальной покупки и заключительной продажи оборудования.

7) Решение матричных игр в чистых стратегиях:

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_5} второго игрока):

[[-7; 9; 2; 2; 1]; [6; 2; 4; 8; 2]; [4; 6; 9; 7; -3]; [-10; -4; 8; 9; 0]; [-1; 7; -5; 5; -3]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.

8) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 6; 2]; [6; -4; 2]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя графический метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях для первого игрока.

9) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (симплекс-метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

Согласована на портале № 28016

[[-2; 6; 2]; [6; -4; 2]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя симплекс-метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях.

10) Принятие решений в условиях неопределённости:

Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1,…,Y_5}):

[[-5; 0; -5; -10; 4]; [-3; 6; 3; -4; 9]; [8; 7; 9; 4; -4]; [-2; -6; 8; -4; 6]; [8; -10; 1; 7; -5]]

Определите значение критерия оптимизма/пессимизма/Вальда/Сэвиджа/Гурвица и соответствующие ему оптимальные стратегии.

### 14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

1) Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.

2) Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

3) Задача о ресурсах – Графический метод.

4) Задача о ресурсах – Симплекс-метод.

5) Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.

6) Методы целочисленного линейного программирования в исследовании операций.

7) Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.

8) Задача коммивояжёра. Метод ветвей и границ.

9) Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.

10) Задача о поиске кратчайшего пути.

11) Задача о замене оборудования.

12) Введение в теорию игр. Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр.

13) Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры.

14) Решение матричных игр в чистых стратегиях.

15) Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Графический метод.

16) Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Симплекс-метод.

17) Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределённости. Принятие решений в условиях риска.

18) Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх.

19) Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли.

20) Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения.

### 14.1.5. Темы лабораторных работ

1) Задача о ресурсах (графический метод).

2) Задача о диете (симплекс-метод).

3) Транспортная задача (метод потенциалов).

4) Задача о назначениях (Венгерский алгоритм).

5) Задача о замене оборудования.

6) Решение матричных игр.

## 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 |
|---|---|---|

Согласована на портале № 28016

| | | |
|---|---|---|
| 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 № 28016