

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория игр и исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **38.05.01 Экономическая безопасность**

Направленность (профиль): **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 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: 8 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного 16 января 2017 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

Ассистент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Ю. В. Шабля

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ \_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Эксперт:

Доцент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ А. А. Конев

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Преподавание данной дисциплины имеет цель обучить студентов основам теории игр и исследования операций.

### 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.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Макростатистический анализ и прогнозирование, Математика, Статистика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-12 способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.
- **уметь** применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 решения задачи.
- **владеть** навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; навыками построения и анализа моделей типичных операционных 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 108         | 108       |
| Лекции  | 36          | 36        |
| Практические занятия                          | 36          | 36        |
| Лабораторные работы                           | 36          | 36        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 108         | 108       |
| Выполнение индивидуальных заданий             | 32          | 32        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 36          | 36        |
| Проработка лекционного материала              | 36          | 36        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4           | 4         |

|                      |     |     |
|----------------------|-----|-----|
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| 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  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 8 семестр   |        |                      |                     |                        |                            |                         |
| 1 Основные понятия и методологические основы исследования операций. | 2      | 0                    | 0                   | 2                      | 4                          | ОК-12                   |
| 2 Методы поиска оптимального решения.                               | 6      | 6                    | 8                   | 20                     | 40                         | ОК-12                   |
| 3 Методы динамического программирования в исследовании операций.    | 2      | 2                    | 4                   | 8                      | 16                         | ОК-12                   |
| 4 Методы линейного программирования в исследовании операций.        | 14     | 14                   | 8                   | 36                     | 72                         | ОК-12                   |
| 5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.            | 4      | 4                    | 8                   | 16                     | 32                         | ОК-12                   |
| 6 Элементы теории игр.  | 8      | 10                   | 8                   | 26                     | 52                         | ОК-12                   |
| 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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр   |   |                 |                         |
| 1 Основные понятия и методологические основы исследования операций. | Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций. | 2               | ОК-12                   |
|   | Итого   | 2               |                         |
| 2 Методы поиска оптимального решения.                               | Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, ме-                              | 2               | ОК-12                   |

|  |  |    |       |
|--|--|----|-------|
|  | тод дихотомии, метод золотого сечения).  |    |       |
|  | Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).                  | 2  |       |
|  | Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.  | 2  |       |
|  | Итого  | 6  |       |
| 3 Методы динамического программирования в исследовании операций. | Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.   | 2  | ОК-12 |
|  | Итого  | 2  |       |
| 4 Методы линейного программирования в исследовании операций.     | Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.                                    | 2  | ОК-12 |
|  | Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.   | 4  |       |
|  | Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.           | 4  |       |
|  | Симплекс-метод.  | 4  |       |
|  | Итого  | 14 |       |
| 5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.         | Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.                                  | 4  | ОК-12 |
|  | Итого  | 4  |       |
| 6 Элементы теории игр.   | Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии. | 2  | ОК-12 |
|  | Решение матричных игр в смешанных стратегиях.  | 4  |       |
|  | Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.  | 2  |       |
|  | Итого  | 8  |       |
| 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 |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины                      |   |   |   |   |   |   |
| 1 Макростатистический анализ и прогнозирование | +   | + | + | + | + | + |
| 2 Математика                                   | +   | + | + | + | + | + |
| 3 Статистика                                   | +   |   |   |   | + | + |

#### 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                     |                        | Формы контроля   |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|--|
|             | Лекции       | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |  |
| ОК-12       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, 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 |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр                             |  |                 |                         |
| 2 Методы поиска оптимального решения. | Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения). | 4               | ОК-12                   |
|                                       | Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод слу-     | 4               |                         |

|  |   |    |       |
|--|---|----|-------|
|  | чайного поиска).  |    |       |
|  | Итого   | 8  |       |
| 3 Методы динамического программирования в исследовании операций. | Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.  | 4  | ОК-12 |
|  | Итого   | 4  |       |
| 4 Методы линейного программирования в исследовании операций.     | Методы линейного программирования в исследовании операций. Транспортная задача.               | 4  | ОК-12 |
|  | Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о ресурсах. Симплекс-метод. | 4  |       |
|  | Итого   | 8  |       |
| 5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.         | Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.                                 | 8  | ОК-12 |
|  | Итого   | 8  |       |
| 6 Элементы теории игр.   | Решение матричных игр в чистых стратегиях.  | 4  | ОК-12 |
|  | Решение матричных игр в смешанных стратегиях.   | 4  |       |
|  | Итого   | 8  |       |
| Итого за семестр   |   | 36 |       |

### 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр  |   |                 |                         |
| 2 Методы поиска оптимального решения.                  | Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).            | 2               | ОК-12                   |
|  | Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска). | 2               |                         |
|  | Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.                           | 2               |                         |
|  | Итого   | 6               |                         |
| 3 Методы динамического программирования в исследовании | Задача о замене оборудования.   | 2               | ОК-12                   |
|  | Итого   | 2               |                         |

|  |  |    |       |
|--|--|----|-------|
| операций.  |  |    |       |
| 4 Методы линейного программирования в исследовании операций. | Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.   | 2  | ОК-12 |
|  | Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.   | 4  |       |
|  | Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. | 4  |       |
|  | Симплекс-метод.  | 4  |       |
|  | Итого  | 14 |       |
| 5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.     | Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.  | 4  | ОК-12 |
|  | Итого  | 4  |       |
| 6 Элементы теории игр.                                       | Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.                              | 2  | ОК-12 |
|  | Решение матричных игр в смешанных стратегиях.  | 4  |       |
|  | Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.                              | 4  |       |
|  | Итого  | 10 |       |
| 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   |
|---|--|-----------------|-------------------------|--|
| <b>8 семестр</b>  |  |                 |                         |  |
| 1 Основные понятия и методологические основы исследования операций. | Проработка лекционного материала           | 2               | ОК-12                   | Дифференцированный зачет   |
|   | Итого                                      | 2               |                         |  |
| 2 Методы поиска оптимального решения.                               | Проработка лекционного материала           | 6               | ОК-12                   | Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8               |                         |  |
|   | Выполнение индивидуальных заданий          | 6               |                         |  |
|   | Итого                                      | 20              |                         |  |



|  |   |     |       |  |
|--|---|-----|-------|--|
| 3 Методы динамического программирования в исследовании операций. | Проработка лекционного материала              | 2   | ОК-12 | Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4   |       |  |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 2   |       |  |
|  | Итого   | 8   |       |  |
| 4 Методы линейного программирования в исследовании операций.     | Проработка лекционного материала              | 14  | ОК-12 | Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 8   |       |  |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 14  |       |  |
|  | Итого   | 36  |       |  |
| 5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.         | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4   | ОК-12 | Дифференцированный зачет, Отчет по лабораторной работе   |
|  | Проработка лекционного материала              | 4   |       |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 8   |       |  |
|  | Итого   | 16  |       |  |
| 6 Элементы теории игр.   | Проработка лекционного материала              | 8   | ОК-12 | Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивиду-   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 8   |       |  |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 10  |       |  |
|  | Итого   | 26  |       |  |
| Итого за семестр   |   | 108 |       |  |
| Итого  |   | 108 |       |  |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 8 семестр                     |  |   |   |                  |
| Дифференцированный зачет      |  |   | 30  | 30               |
| Контрольная работа            | 10   | 10  | 10  | 30               |

|                                       |    |    |     |     |
|---------------------------------------|----|----|-----|-----|
| Отчет по индивидуаль-<br>ному заданию | 4  | 4  | 4   | 12  |
| Отчет по лабораторной<br>работе       | 8  | 12 | 8   | 28  |
| Итого максимум за пери-<br>од         | 22 | 26 | 52  | 100 |
| Нарастающим итогом                    | 22 | 48 | 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,<br>учитывает успешно сданный<br>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)   |
| 65 - 69                                 |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)         | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не<br>зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К°, 2007. - 395[5] с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 5-91131-331-6 : 118.80 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Салмина, Н. Ю. Теория игр [Текст] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 92 с : ил. - Библиогр.: с. 89. - ISBN 978-5-4332-0079-1 : 135.00 р., 15.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6474>, дата обращения: 27.04.2017.

## 12.3 Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Астафуров, В. Г. Исследование операций : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Г. Астафуров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 58[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 50. - 135.90 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. 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]. - <http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tiio.pdf>

### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. edu.fb.tusur.ru – образовательный портал факультета безопасности;
3. 3. lib.tusur.ru – библиотека ТУСУРа.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной – 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная – 1 шт.

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

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной – 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется поме-

щение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

### **14. Фонд оценочных средств**

#### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

#### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория игр и исследование операций**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **38.05.01 Экономическая безопасность**

Направленность (профиль): **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:

– Ассистент каф. КИБЭВС Ю. В. Шаблия

Дифференцированный зачет: 8 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций   |
|-------|---|--|
| ОК-12 | способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации | <p>Должен знать основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.;</p> <p>Должен уметь применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 решения задачи.;</p> <p>Должен владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.;</p> |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии     | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)  | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |

|                                       |                                   |  |                                |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-12

ОК-12: способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов                | Основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; Основные понятия теории игр; Общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр. | Применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 решения задачи. | Навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; Навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач. |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul> |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.



Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает основные методы исследования операций и теории игр и их возможное приложение в профессиональной деятельности, знает их взаимосвязь и отношение к конкретным задачам профессиональной деятельности;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Может применить и обосновывать выбор метода решения профессиональной задачи с помощью методов теории игр и исследования операций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно владеет разными способами представления и решения профессиональных задач с использованием средств теории игр и исследования операций;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает основные методы исследования операций и теории игр и их возможное приложение в профессиональной деятельности;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Применяет аппарат теории игр при решении профессиональных задач;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Может применять и обосновывать решения с использованием аппарата теории игр;</li> </ul>   |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дает определения основных понятий теории игр и исследования операций;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Умеет работать со справочной литературой, решает типовые задачи;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Может применить некоторые разделы теории игр при решении профессиональных задач;</li> </ul>   |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы индивидуальных заданий

- Найти методом золотого сечения локальный минимум функции  $F(x) = 5 * x^3 + x^2 - x - 4$  на интервале  $[0.0; 0.5]$ .
- Представить 3 полных итерации.
- Найти методом неопределенных множителей Лагранжа условный минимум функции  $F(x,y) = -7 * y^2 + 7 * x * y + 7 * x^3$  при ограничении  $f(x,y) = y + x + 3 = 0$ .
- Решение довести до уравнения с одной неизвестной  $x$ .
- Найти методом прямого поиска решение полученного в предыдущей задаче уравнения на интервале  $[2.3; 2.8]$ .
- Представить 3 полных итерации при  $N = 3$ .
- Найти координаты  $(x_{\min}, y_{\min})$  условного минимума.
- Найти методом градиента локальный минимум функции  $F(x,y) = 2 * y^2 + x * y + 4 * y + 3 * x^2 + x$  при начальном приближении  $(x_0, y_0) = (1.0, 0.0)$  и величиной шага  $t = 0.15$ .
- Представить 3 полных итерации.
- Решить задачу о назначении венгерским алгоритмом.
- Задачи / Исполнители =  $[ [2; 7; 8; 6; 6]; [1; 10; 10; 10; 8]; [10; 3; 10; 8; 9]; [10; 2; 7; 7; 5]; [4; 5; 1; 2; 2] ]$
- Решить задачу о замене оборудования.
- Оборудование эксплуатируется в течение  $N = 5$  лет;
- $p_0 = 42$  – стоимость нового оборудования;
- $g(t)$  – доходы от продажи оборудования возраста  $t$  лет;
- $r(t)$  – затраты на содержание оборудования возраста  $t$  лет в течение года.
- $t | g(t) | r(t) = [ [0; 38; 6]; [1; 31; 9]; [2; 23; 13]; [3; 21; 17]; [4; 16; 21]; [5; 9; 23] ]$

- Решить транспортную задачу методом потенциалов.
- Опорный план на основе метода северо-западного угла.
- Запросы потребителей [80; 40; 40; 110] / Запасы поставщиков [200; 40; 30] = [ [7; 5; 4; 3]; [2; 5; 1; 0]; [4; 6; 1; 6] ]
- Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока.
- Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры.
- Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков.
- $A = [ [10; 6; 4; 0; -10]; [-3; -6; 6; 3; -1]; [10; 2; 2; 6; -1]; [-9; -8; -1; -8; -6]; [-6; 1; 3; -1; -3] ]$
- Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока.
- Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры.
- Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков.
- $A = [ [-2; -3; 2]; [-8; 0; 6] ]$
- Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования.
- Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

### 3.2 Темы контрольных работ

- Найти методом золотого сечения локальный минимум функции  $F(x) = 5 * x^3 + 9 * x^2 - 10 * x + 9$  на интервале [0.2;0.7].
- Представить 2 полных итерации.
- Найти методом неопределенных множителей Лагранжа условный минимум функции  $F(x,y) = -5 * y^2 + 9 * x * y + 4 * x^3$  при ограничении  $f(x,y) = y + x + 10 = 0$ .
- Решение довести до уравнения с одной неизвестной  $x$ .
- Найти методом прямого поиска решение полученного в предыдущей задаче уравнения на интервале [5.1;5.6].
- Представить 2 полных итерации при  $N = 3$ .
- Найти координаты  $(x_{\min}, y_{\min})$  условного минимума.
- Найти методом градиента локальный минимум функции  $F(x,y) = 4 * y^2 + x * y + y + 5 * x^2 + 2 * x$  при начальном приближении  $(x_0, y_0) = (0.8, 0.8)$  и величиной шага  $t = 0.09$ .
- Представить 2 полных итерации.
- Решить задачу о назначениях венгерским алгоритмом.
- Задачи / Исполнители = [ [2; 7; 1; 7; 8]; [9; 3; 7; 8; 5]; [1; 7; 1; 10; 5]; [8; 4; 10; 5; 7]; [3; 4; 3; 10; 7] ]
- Решить задачу о замене оборудования.
- Оборудование эксплуатируется в течение  $N = 5$  лет;
- $p_0 = 40$  – стоимость нового оборудования;
- $g(t)$  – доходы от продажи оборудования возраста  $t$  лет;
- $r(t)$  – затраты на содержание оборудования возраста  $t$  лет в течение года.
- $t | g(t) | r(t) = [ [0; 30; 7]; [1; 26; 12]; [2; 19; 13]; [3; 12; 20]; [4; 5; 25]; [5; 2; 26] ]$
- Решить транспортную задачу методом потенциалов.
- Опорный план на основе метода северо-западного угла.
- Запросы потребителей [90; 60; 40; 100] / Запасы поставщиков [180; 50; 60] = [ [4; 2; 2; 10]; [1; 10; 1; 9]; [8; 6; 2; 1] ]
- Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока.
- Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры.
- Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков.
- $A = [ [-5; 2; -3; -7; -4]; [7; 0; -2; 9; 7]; [8; -6; -2; 2; -4]; [-7; 10; -7; -4; 2]; [1; -7; -3; 1; 5] ]$
- Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока.

ка.

- Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры.
- Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков.
- $A = [ [-4; -1; 4]; [2; -7; 8] ]$
- Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования.
- Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

### **3.3 Вопросы дифференцированного зачета**

- Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.
- Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).
- Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).
- Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.
- Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.
- Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
- Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.
- Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.
- Симплекс-метод.
- Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.
- Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.
- Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
- Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.

### **3.4 Темы лабораторных работ**

- Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).
- Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).
- Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.
- Методы линейного программирования в исследовании операций. Транспортная задача.
- Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о ресурсах. Симплекс-метод.
- Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.
- Решение матричных игр в чистых стратегиях.
- Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К°, 2007. - 395[5] с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 5-91131-331-6 : 118.80 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Салмина, Н. Ю. Теория игр [Текст] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 92 с : ил. - Библиогр.: с. 89. - ISBN 978-5-4332-0079-1 : 135.00 р., 15.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6474>, свободный.

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Астафуров, В. Г. Исследование операций : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Г. Астафуров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 58[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 50. - 135.90 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)
2. 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]. - <http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tiio.pdf>

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. 1. [edu.tusur.ru](http://edu.tusur.ru) – образовательный портал университета;
2. 2. [edu.fb.tusur.ru](http://edu.fb.tusur.ru) – образовательный портал факультета безопасности;
3. 3. [lib.tusur.ru](http://lib.tusur.ru) – библиотека ТУСУРа.