

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 30 » 03



Г.Ю. Нагорная

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы обработки информации и принятия решений

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Прикладной математики и информационных технологий

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Математика

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Семенова Л.У.

Директор института ПМ и ИТ \_\_\_\_\_ Тебурев Д.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Кочкаров А.М.

г. Черкесск, 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Цели освоения дисциплины.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Структура и содержание дисциплины.....</b>  | <b>6</b>  |
|          | 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....   | 6         |
|          | 4.2. Содержание дисциплины.....  | 7         |
|          | 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....                          | 7         |
|          | 4.2.2. Лекционный курс.....  | 9         |
|          | 4.2.3. Лабораторный практикум.....   | 10        |
|          | 4.2.4 Практические занятия.....  | 10        |
|          | 4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....  | 13        |
| <b>5</b> | <b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....</b> | <b>15</b> |
| <b>6</b> | <b>Образовательные технологии.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>7</b> | <b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>                                    | <b>18</b> |
|          | 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....  | 18        |
|          | 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....                             | 20        |
|          | 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....                                  | 20        |
| <b>8</b> | <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины.....</b>   | <b>21</b> |
|          | 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....                              | 21        |
|          | 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....                               | 21        |
|          | 8.3. Требования к специализированному оборудованию.....  | 21        |
| <b>9</b> | <b>Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>   | <b>22</b> |
|          | <b>Приложение 1. Фонд оценочных средств.....</b>   | <b>23</b> |
|          | <b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы.....</b>  | <b>52</b> |
|          | <b>Рецензия на рабочую программу.....</b>  | <b>53</b> |
|          | <b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины.....</b>  | <b>54</b> |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** «Математические методы обработки информации и принятия решений» является: формирование у обучающихся знаний основ теории принятия решений, а также приобретение ими умений и навыков использования математического аппарата в области принятия решений.

### **Задачи дисциплины:**

- получение представления о роли методов принятия решений в современных прикладных науках и о связи дисциплины со специальными разделами;
- овладение практическими вычислительными навыками решения прикладных задач принятия решений в различных условиях;
- формирование умения анализировать поставленную задачу и выбрать пути её решения, а также оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы;
- углубление навыков практического программирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Математические методы обработки информации и принятия решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

| № п/п | Предшествующие дисциплины  | Последующие дисциплины   |
|-------|--|--|
| 1.    | Линейная алгебра и аналитическая геометрия<br>Дифференциальные уравнения<br>Исследование операций и теория игр | Научно –исследовательская работа<br>Преддипломная практика<br>Технологическая (проектно – технологическая) практика<br>(производственная практика) |

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Наименование компетенции (или ее части)  | Индикаторы достижения компетенции   |
|-------|--------------------------|--|---|
| 1     | 2                        | 3  | 4   |
| 1.    | ПК-1                     | Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов | <p>ПК-1.1 Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов</p> <p>ПК-1.2 Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки</p> <p>ПК-1.3 Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы   | Всего часов         | Семестры     |            |            |              |
|--|---------------------|--------------|------------|------------|--------------|
|  |                     | № 5          | № 6        | №7         |              |
|  |                     | Часов        | Часов      | Часов      |              |
| 1  | 2                   | 3            | 4          | 5          |              |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>  | <b>118</b>          | <b>36</b>    | <b>54</b>  | <b>28</b>  |              |
| В том числе:   |                     |              |            |            |              |
| Лекции (Л)   | -                   | -            | -          | -          |              |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)  | 100                 | 36           | 36         | 28         |              |
| В том числе, практическая подготовка   | -                   | -            | -          | -          |              |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 18                  | -            | 18         | -          |              |
| В том числе, практическая подготовка   | -                   | -            | -          | -          |              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации</b> | <b>5,4</b>          | <b>1,7</b>   | <b>1,7</b> | <b>2</b>   |              |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>                                     | <b>65</b>           | <b>34</b>    | <b>16</b>  | <b>15</b>  |              |
| <i>Работа с книжными источниками</i>   | 14                  | 8            | 3          | 3          |              |
| <i>Работа с электронными источниками</i>   | 13                  | 8            | 2          | 3          |              |
| <i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>   | 18                  | 10           | 3          | 5          |              |
| <i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>  | 4                   | -            | 4          | -          |              |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>  | 8                   | 4            | 2          | 2          |              |
| <i>Подготовка к тестированию</i>   | 8                   | 4            | 2          | 2          |              |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | Зачет (За)          | За           | За         | За         | -            |
|  | <b>в том числе:</b> |              |            |            |              |
|  | Прием зачета, час   | <b>0,6</b>   | <b>0,3</b> | <b>0,3</b> | -            |
|  | Экзамен (Э)         | <b>Э(27)</b> | -          | -          | <b>Э(27)</b> |
|  | <b>в том числе:</b> |              |            |            |              |
|  | Прием экз., час.    | 0,5          | -          | -          | 0,5          |
| Консультация, час.   | 2                   | -            | -          | 2          |              |
| СРО, час.  | 24,5                | -            | -          | 24,5       |              |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>   | <b>Часов</b>        | <b>216</b>   | <b>72</b>  | <b>72</b>  | <b>72</b>    |
|  | <b>зач. ед.</b>     | <b>6</b>     | <b>2</b>   | <b>2</b>   | <b>2</b>     |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № п/п                            | Наименование раздела (темы) дисциплины   | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |    |           |           |           | Формы текущей и промежуточной аттестации  |
|----------------------------------|--|---|----|-----------|-----------|-----------|---|
|                                  |  | Л   | ЛР | ПЗ        | СРО       | всего     |   |
| 1                                | 3  | 4   | 5  | 6         | 7         | 8         | 9   |
| <b>Семестр 5</b>                 |  |   |    |           |           |           |   |
| 1.                               | Раздел 1. Методологические основы теории принятия решений                              | -   | -  | 8         | 6         | 14        | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 2.                               | Раздел 2. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | -   | -  | 8         | 8         | 16        | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 3.                               | Раздел 3. Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений            | -   | -  | 10        | 10        | 20        | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование |
| 4.                               | Раздел 4. Выбор в условиях определенности  | -   | -  | 10        | 10        | 20        | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование |
| 5.                               | Контактная внеаудиторная работа  |   |    |           |           | 1,7       | индивидуальные и групповые консультации   |
| 6.                               | Промежуточная аттестация   |   |    |           |           | 0,3       | Зачет   |
| <b>Итого часов в 5 семестре:</b> |  | -   | -  | <b>36</b> | <b>34</b> | <b>72</b> |   |
| <b>Семестр 6</b>                 |  |   |    |           |           |           |   |

|     |  |   |   |   |   |    |  |
|-----|--|---|---|---|---|----|--|
| 7.  | Раздел 5. Методы решения задач линейного программирования            | - | 4 | 6 | 4 | 14 | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 8.  | Раздел 6. Двойственность в линейном программировании                 | - | 4 | 8 | 2 | 14 | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 9.  | Раздел 7. Транспортная задача  | - | 4 | 8 | 2 | 14 | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 10. | Раздел 8. Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования | - | 6 | 6 | 4 | 16 | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование |
| 11. | Раздел 9. Многокритериальные задачи принятия решений                 | - | - | 8 | 4 | 12 | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование  |

|                                  |   |   |           |            |           |            |   |
|----------------------------------|---|---|-----------|------------|-----------|------------|---|
| 12.                              | Контактная внеаудиторная работа                         |   |           |            |           | 1,7        | индивидуальные и групповые консультации   |
| 13.                              | Промежуточная аттестация                                |   |           |            |           | 0,3        | Зачет   |
| <b>Итого часов в 6 семестре:</b> |   | - | <b>18</b> | <b>36</b>  | <b>16</b> | <b>72</b>  |   |
| Семестр 7                        |   |   |           |            |           |            |   |
| 14.                              | Раздел 10. Принятие решений в условиях риска            | - | -         | 10         | 5         | 15         | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям               |
| 15.                              | Раздел 11. Принятие решений в условиях неопределенности | - | -         | 10         | 5         | 15         | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование |
| 16.                              | Раздел 12. Задачи и методы теории игр                   | - | -         | 8          | 5         | 13         | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование |
| 17.                              | Контактная внеаудиторная работа                         |   |           |            |           | 2          | индивидуальные и групповые консультации   |
| 18.                              | Промежуточная аттестация                                |   |           |            |           | 27         | Экзамен   |
| <b>Итого часов в 7 семестре:</b> |   | - | -         | <b>28</b>  | <b>15</b> | <b>72</b>  |   |
| <b>Всего:</b>                    |   | - | <b>18</b> | <b>100</b> | <b>65</b> | <b>216</b> |   |

4.2.2. Лекционный курс – не предусмотрен

4.2.3. Лабораторный практикум

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторной работы | Содержание лабораторной работы | Всего часов |
|-----------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1         | 2                               | 3                                | 4                              | 5           |
| Семестр 6 |                                 |                                  |                                |             |
| 1.        | Раздел 5. Методы                | 5.1 Методы решения               | Симплекс-метод.                | 4           |

|                                  |  |   |  |           |
|----------------------------------|--|---|--|-----------|
|                                  | решения задач линейного программирования                             | задач линейного программирования                                | Модифицированный симплекс-метод. Условия оптимальности, вырожденности и неограниченности. Сокращенная форма записи симплексной таблицы. Построение исходного опорного решения. |           |
| 2.                               | Раздел 6. Двойственность в линейном программировании                 | 6.1 Двойственность в линейном программировании                  | Двойственный симплекс-метод. Свойства и смысл прямой и двойственной задачи.  | 4         |
| 3.                               | Раздел 7. Транспортная задача  | 7.1 Транспортная задача   | Методы заполнения исходной таблицы. Метод потенциалов. Сведение открытых, сетевых, целочисленных и др. нестандартных задач к транспортной.                                     | 4         |
| 4.                               | Раздел 8. Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования | 8.1 Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования. | Задачи бинарного и смешанного программирования. Метод ветвей и границ.   | 6         |
| <b>ИТОГО часов в 6 семестре:</b> |  |   |  | <b>18</b> |

#### 4.2.4. Практические занятия

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины  | Наименование практического занятия   | Содержание практического занятия  | Всего часов |
|-----------|--|--|---|-------------|
| 1         | 2  | 3  | 4   | 5           |
| Семестр 5 |  |  |   |             |
| 1.        | Раздел 1. Методологические основы теории принятия решений                              | 1.1 Методологические основы теории принятия решений                              | Общее описание математических моделей задачи принятия решений. Оптимизационные и теоретико-игровые модели принятия решений                | 8           |
| 2.        | Раздел 2. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | 2.1 Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | Модели и методы системного анализа. Системное описание задачи принятия решений. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений | 8           |

|                                  |   |   |   |           |
|----------------------------------|---|---|---|-----------|
| 3.                               | Раздел 3. Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений | 3.1 Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений | Оптимальный и рациональный выбор. Задачи оптимального и рационального выбора  | 10        |
| 4.                               | Раздел 4. Выбор в условиях определенности                                   | 4.1 Выбор в условиях определенности                                   | Понятие скалярной оптимизации. Математическое программирование. Задачи математического программирования   | 10        |
| <b>Итого часов в 5 семестре:</b> |   |   |   | <b>36</b> |
| Семестр 6                        |   |   |   |           |
| 5.                               | Раздел 5. Методы решения задач линейного программирования                   | 5.1 Методы решения задач линейного программирования                   | Задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический метод решения. Каноническая и стандартная форма. Базисные решения. Симплекс-алгоритм | 6         |
| 6.                               | Раздел 6. Двойственность в линейном программировании                        | 6.1 Двойственность в линейном программировании                        | Симметричные и несимметричные задачи линейного программирования. Построение двойственных задач. Двойственный симплекс-метод.  | 8         |
| 7.                               | Раздел 7. Транспортная задача   | 7.1 Транспортная задача   | Методы заполнения исходной таблицы. Метод потенциалов. Сведение открытых, сетевых, целочисленных и др. нестандартных задач к транспортной   | 8         |
| 8.                               | Раздел 8. Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования.       | 8.1 Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования.       | Задачи бинарного и смешанного программирования. Метод ветвей и границ   | 6         |
| 9.                               | Раздел 9. Многокритериальные задачи принятия решений                        | 9.1 Многокритериальные модели принятия оптимальных решений            | Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.   | 4         |

|                                  |  |  |  |           |
|----------------------------------|--|--|--|-----------|
|                                  |  |  | <p>Многокритериальность. Исследование решений на множестве Эджворта – Парето. Весовые коэффициенты важности критериев и предпочтения ЛПР. Методы: главного критерия, линейной свертки, лексикографической оптимизации, максиминной свертки. Методы ранжирования многокритериальных альтернатив</p> |           |
|                                  |  | 9.2 Субъективные многокритериальные модели | <p>Методы принятия решений в проблемах с субъективными многокритериальными моделями. Многокритериальная теория полезности. Независимость критериев. Процедура свертки критериев и определения коэффициентов важности</p>   | 4         |
| <b>Итого часов в 6 семестре:</b> |  |  |  | <b>36</b> |
| Семестр 7                        |  |  |  |           |
| 10.                              | Раздел 10. Принятие решений в условиях риска | 10.1 Принятие решений в условиях риска     | <p>Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения; критерий предельного уровня; критерий наиболее вероятного исхода. Экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска. Деревья решений</p>  | 10        |

|                                  |   |   |  |            |
|----------------------------------|---|---|--|------------|
| 11.                              | Раздел 11. Принятие решений в условиях неопределенности | 11.1 Принятие решений в условиях неопределенности | Критерий Лапласа. Минимаксный (максиминный) критерий. Критерий Сэвиджа. Критерий Гурвица   | 10         |
| 12.                              | Раздел 12. Задачи и методы теории игр                   | 11.2 Задачи и методы теории игр                   | Теория игр. Антагонистические игры. Платежная матрица. Цена игры. Седловая точка. Смешанные стратегии. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования | 8          |
| <b>Итого часов в 7 семестре:</b> |   |   |  | <b>28</b>  |
| <b>Всего:</b>                    |   |   |  | <b>100</b> |

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| № п/п     | Наименование раздела (темы) дисциплины   | № п/п | Виды СРО                                   | Всего часов |
|-----------|--|-------|--|-------------|
| 1         | 2  | 3     | 4  | 5           |
| Семестр 5 |  |       |  |             |
| 1.        | Раздел 1. Методологические основы теории принятия решений                              | 1.1   | Работа с книжными источниками              | 2           |
|           |  |       | Работа с электронными источниками          | 2           |
|           |  |       | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 2           |
| 2.        | Раздел 2. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | 2.1   | Работа с книжными источниками              | 2           |
|           |  |       | Работа с электронными источниками          | 2           |
|           |  |       | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 4           |
| 3.        | Раздел 3. Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений            | 3.1   | Работа с книжными источниками              | 2           |
|           |  |       | Работа с электронными источниками          | 2           |
|           |  |       | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 2           |
|           |  |       | Подготовка к тестированию                  | 2           |
|           |  |       | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 2           |
| 4.        | Раздел 4. Выбор в условиях определенности  | 4.1   | Работа с книжными источниками              | 2           |
|           |  |       | Работа с электронными источниками          | 2           |
|           |  |       | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 2           |
|           |  |       | Подготовка к тестированию                  | 2           |
|           |  |       | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 2           |

|                                  |  |      |  |           |
|----------------------------------|--|------|--|-----------|
| <b>Итого часов в 5 семестре:</b> |  |      |  | <b>34</b> |
| Семестр 6                        |  |      |  |           |
| 5.                               | Раздел 5. Методы решения задач линейного программирования            | 5.1  | Работа с книжными источниками              | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к лабораторным занятиям         | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 1         |
| 6.                               | Раздел 6. Двойственность в линейном программировании                 | 6.1. | Работа с электронными источниками          | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к лабораторным занятиям         | 1         |
| 7.                               | Раздел 7. Транспортная задача  | 7.1  | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к лабораторным занятиям         | 1         |
| 8.                               | Раздел 8. Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования | 8.1  | Работа с книжными источниками              | 1         |
|                                  |  |      | Работа с электронными источниками          | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к лабораторным занятиям         | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к тестированию                  | 1         |
| 9.                               | Раздел 9. Многокритериальные задачи принятия решений                 | 9.1  | Работа с книжными источниками              | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 1         |
|                                  |  | 9.2  | Подготовка к тестированию                  | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 1         |
| <b>Итого часов в 6 семестре:</b> |  |      |  | <b>16</b> |
| Семестр 7                        |  |      |  |           |
| 10.                              | Раздел 10. Принятие решений в условиях риска                         | 10.1 | Работа с книжными источниками              | 2         |
|                                  |  |      | Работа с электронными источниками          | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 2         |
| 11.                              | Раздел 11. Принятие решений в условиях неопределенности              | 11.1 | Работа с книжными источниками              | 1         |
|                                  |  |      | Работа с электронными источниками          | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к тестированию                  | 1         |
| 12.                              | Раздел 12. Задачи и методы теории игр                                | 12.1 | Работа с электронными источниками          | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)    | 2         |
|                                  |  |      | Подготовка к промежуточному контролю (ППК) | 1         |
|                                  |  |      | Подготовка к тестированию                  | 1         |
| <b>Итого часов в 7 семестре:</b> |  |      |  | <b>15</b> |
| <b>Всего:</b>                    |  |      |  | <b>65</b> |

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для обучающихся к лекционным занятиям**

Учебным планом не предусмотрено

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление полученных теоретических знаний. Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс. Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты

выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

#### **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

##### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

##### **Методические рекомендации для подготовки к тестированию**

Тесты - это задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. Готовясь к тестированию, необходимо проработать информационный материал по дисциплине. Обучающемуся необходимо проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; четко выясните все условия тестирования заранее.

Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

### **Промежуточная аттестация**

По итогам 5 и 6 семестров проводится зачет. По итогам 7 семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче зачета и экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и лабораторных занятий, и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет и экзамен проводятся в устной или письменной форме.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| № п/п                            | Виды учебной работы   | Образовательные технологии  | Всего часов |
|----------------------------------|---|---|-------------|
| 1                                | 3   | 4   |             |
| <b>5 семестр</b>                 |   |   |             |
| 1.                               | <i>Практическое занятие 2</i><br>Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ               | 2           |
| 2.                               | <i>Практическое занятие 3</i><br>Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений            | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ               | 2           |
| <b>Итого часов в 5 семестре:</b> |   |   | <b>4</b>    |
| <b>Семестр 6</b>                 |   |   |             |
| 3.                               | <i>Лабораторная работа №2</i><br>Двойственность в линейном программировании                                   | Самостоятельная работа обучающихся по индивидуальным заданиям лабораторного практикума с ПЭВМ.              | 4           |
| 4.                               | <i>Лабораторная работа №3</i><br>Транспортная задача  | Самостоятельная работа обучающихся по индивидуальным заданиям лабораторного практикума с ПЭВМ.              | 4           |
| 5.                               | <i>Практическое занятие 5.</i><br>Методы решения задач линейного программирования                             | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ               | 2           |
| 6.                               | <i>Практическое занятие 8.</i><br>Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования                  | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ, тестирование | 2           |
| <b>Итого часов в 6 семестре:</b> |   |   | <b>12</b>   |
| <b>7 семестр</b>                 |   |   |             |
| 7.                               | <i>Практическое занятие 10.</i><br>Принятие решений в условиях риска  | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ               | 2           |
| 8.                               | <i>Практическое занятие 11.</i><br>Принятие решений в условиях неопределенности                               | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ, тестирование | 2           |
| 9.                               | <i>Практическое занятие 12.</i><br>Задачи и методы теории игр   | Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ, тестирование | 2           |
| <b>Итого часов в 7 семестре:</b> |   |   | <b>6</b>    |
| <b>Всего:</b>                    |   |   | <b>22</b>   |

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. Глухова, Н. В. Теория принятия решений : учебное пособие / Н. В. Глухова. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 50 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86329.html>
2. Горелик, В. А. Теория принятия решений : учебное пособие для магистрантов / В. А. Горелик. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 152 с. — ISBN 978-5-4263-0428-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72518.html>
3. Секлетова, Н. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75407.html>
4. Пиявский, С. А. Принятие решений : учебник / С. А. Пиявский. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 180 с. — ISBN 978-5-9585-0615-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49894.html>
5. Новиков, А. И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах : учебное пособие / А. И. Новиков, Т. И. Солодкая. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-394-03251-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85178.html>
6. Мендель, А. В. Модели принятия решений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / А. В. Мендель. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 463 с. — ISBN 978-5-238-01894-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81803.html>
7. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / А. А. Рудычев, Е. Н. Чижова, С. П. Гавриловская, Р. А. Мясоедов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66664.html>

8. Мирзоев, М. С. Основы математической обработки информации : учебное пособие / М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-906879-01-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58165.html>
9. Бережная, О. В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / О. В. Бережная, Е. В. Бережная. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62960.html>

### Дополнительная литература

1. Аксенов, К. А. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах. Часть 1 : учебное пособие / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под редакцией Л. Г. Доросинский. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-7996-1321-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65948.html>
2. Аксенов, К. А. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах. Часть 2 : учебное пособие / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под редакцией Л. Г. Доросинский. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-1322-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65949.html>
3. Пятецкий, В. Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений : моделирование принятия решений. Учебное пособие / В. Е. Пятецкий, В. С. Литвяк, И. З. Литвин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 133 с. — ISBN 978-5-87623-849-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56567.html>

## 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека. - URL: <http://elibrary.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

## 7.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

|   |  |
|---|--|
| Лицензионное программное обеспечение    | Реквизиты лицензий/ договоров  |
| Microsoft Azure Dev Tools for Teaching  | Идентификатор подписчика: 1203743421   |
| 1. Windows 7, 8, 8.1, 10                | Срок действия: 30.06.2022  |
| 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 |  |
| 5. Visio 2007, 2010, 2013               | (продление подписки)   |
| 6. Project 2008, 2010, 2013             |  |
| 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.      |  |
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013        | Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 |
|   | Лицензия бессрочная  |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite | Лицензионный сертификат  |
|   | Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC   |
|   | Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023  |

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart

Лицензионный договор № 10423/23П от  
30.06.2023 г.

Срок действия: с 01.07.2023 г. до 01.07.2024г.

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, Sumatra PDF, 7-Zip

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Специализированная мебель:

Стол преподавательский - 1 шт., доска меловая - 1 шт., стул мягкий - 1 шт., парты – бшт., компьютерные столы - 11 шт., стулья - 24 шт.,

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Персональный компьютер – 7 шт.

#### **2. Помещение для самостоятельной работы**

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал - 18 шт. Персональный компьютер - 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию нет**

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математические методы обработки информации и  
принятия решений»**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Математические методы обработки информации и принятия решений

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции   |
|--------|--|
| ПК – 1 | Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов |

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

| Разделы (темы ) дисциплины   | Формируемые компетенции (коды) |
|--|--------------------------------|
|  | ПК-1                           |
| Раздел 1. Методологические основы теории принятия решений                              | +                              |
| Раздел 2. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах | +                              |
| Раздел 3. Методы принятия индивидуальных оптимальных и рациональных решений            | +                              |
| Раздел 4. Выбор в условиях определенности  |                                |
| Раздел 5. Методы решения задач линейного программирования                              | +                              |
| Раздел 6. Двойственность в линейном программировании                                   | +                              |
| Раздел 7. Транспортная задача  | +                              |
| Раздел 8. Задачи ЦЛП. Задачи бинарного и смешанного программирования                   | +                              |
| Раздел 9. Многокритериальные задачи принятия решений                                   |                                |
| Тема 9.1 Многокритериальные модели принятия оптимальных решений                        | +                              |
| Тема 9.2 Субъективные многокритериальные модели  |                                |
| Раздел 10. Принятие решений в условиях риска   | +                              |
| Раздел 11. Принятие решений в условиях неопределенности                                | +                              |
| Раздел 12. Задачи и методы теории игр  | +                              |

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1 Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов

| Индикаторы достижения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |   | Средства оценивания результатов обучения   |                          |
|---|---|---|--|---|--|--------------------------|
|   | Неудовлетв.   | Удовлетв.   | Хорошо   | Отлично   | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация |
| ПК-1.1 Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов                                    | Не обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов                                    | Частично обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов                                    | Хорошо знает математические методы в моделировании социальных и экономических процессов  | Отлично знает математические методы в моделировании социальных и экономических процессов  | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование | Зачет<br>Экзамен         |
| ПК-1.2 Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки | Не способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки | Частично способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки | Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки | Отлично может собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование | Зачет<br>Экзамен         |
| ПК-1.3 Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход                         | Не способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход                         | Частично способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход                         | Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход                         | Отлично может моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход                         | Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, индивидуальные задания к практическим занятиям, тестирование | Зачет<br>Экзамен         |

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### Вопросы к зачету

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

1. Понятие математических методов и моделей
2. Основные этапы оптимизации управленческого решения с помощью математических методов.
3. Понятие скалярной оптимизации.
4. Оптимизационные и теоретико-игровые модели принятия решений.
5. Системное описание задачи принятия решений.
6. Транспортная задача.
7. Классические критерии принятия решений.
8. Принцип оптимальности Парето.
9. Множества альтернатив. Паретовский оптимум.
10. Постановка задачи линейного программирования
11. Задачи математического программирования
12. Линейное программирование. Производственная задача.
13. Основная идея линейного программирования (графически).
14. Целевая функция и двойственная задача.
15. Графический метод решения задач линейного программирования.
16. Решение задачи ЛП симплексным методом.
17. Методы решения задач линейного программирования. Простой перебор.
18. Формализация принятия решений. Оптимальность решения.
19. Двойственный симплекс-метод.
20. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.
21. Задачи бинарного и смешанного программирования.
22. Методы ранжирования многокритериальных альтернатив.
23. Многокритериальная теория полезности.
24. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
25. Процедура свертки критериев и определения коэффициентов важности.
26. Этапы решения транспортной задачи
27. Симметричные и несимметричные задачи линейного программирования.

## Вопросы к экзамену

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

1. Принятия решений в условиях риска.
2. Критерий ожидаемого значения
3. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
4. Критерий Сэвиджа. Его определение, достоинства, недостатки.
5. Методы, основанные на отыскании компромиссного решения.
6. Примеры решения задач динамического программирования.
7. Задача о распределении ресурсов.
8. Принятие решений в условиях природной неопределенности.
9. Интервальная неопределенность.
10. Вероятностная неопределенность.
11. Задача принятия решений в условиях неопределенности
12. . Задача принятия решений в условиях риска
13. Критерий Гурвица. Его определение, достоинства, недостатки.
14. Критерий произведений. Его определение, достоинства, недостатки.
15. Принятие решений в условиях игровой неопределенности. Модель конфликта.
16. Формализация принятия решений. Оптимальность решения.
17. Критерий Байеса-Лапласа. Его определение, достоинства, недостатки. Порядок применения.
18. Цена игры.
19. Принятие решений в условиях неопределенности. Предмет и задачи теории игр.
20. Антагонистические игры.
21. Понятие седловой точки. Свойства седловых точек.
22. Смешанные стратегии.
23. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

## Практические задания к экзамену

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 = 6, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

2. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$Z = x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2, \\ -6x_1 + 6x_2 - x_3 + 2x_4 = 10, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

3. Решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса.

$$Z = 4x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 13x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 19, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 + 2x_4 = 16, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

4. Решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса.

$$Z = 7x_1 - 10x_3 + 6x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 - 5x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 8, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

5. Решить ЗЛП симплексным методом

$$Z = 2x_1 + 2x_2 - 5x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 \geq 12, \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq -2, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 24, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

Кафедра Математика

20\_ - 20\_ учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

для обучающихся направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

1. Линейные модели оптимизации. Симплекс-метод.
2. Метод динамического программирования.
3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

$$Z = x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2, \\ -6x_1 + 6x_2 - x_3 + 2x_4 = 10, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}. \end{cases}$$

Зав. кафедрой «Математика»

Кочкаров А.М.

## Контрольные вопросы

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

### Вопросы к разделу 1.

1. Математические методы принятия решений как раздел исследования операций.
2. История развития математических методов исследования операций.
3. Системный подход — методологическая основа исследования операций.

### Вопросы к разделу 2.

1. Понятие о системности.
2. Понятие о системе, способах управления.
3. Понятие о классификации систем.
4. Понятие о методологии системного подхода, о системном анализе и синтезе.
5. Понятие о процессе принятия решений.

### Вопросы к разделу 3.

1. Оптимальный и рациональный выбор.
2. Задачи оптимального и рационального выбора

### Вопросы к разделу 4.

1. Понятие скалярной оптимизации.
2. Математическое программирование.
3. Задачи математического программирования

### Вопросы к разделу 5.

1. Линейные модели оптимизации. Симплекс-метод.
2. Метод ветвей и границ для решения задач теории принятия решений.
3. Критерий Байеса-Лапласа.
4. Критерий Сэвиджа.
5. Критерий Гурвица.
6. Критерий произведений.

### Вопросы к разделу 6.

1. Теория двойственности. Основные теоремы
2. Свойства двойственных задач
3. Нахождение решения двойственной задачи
4. Анализ чувствительности
5. Экономическая интерпретация двойственных задач

### Вопросы к разделу 7.

1. Постановка транспортной задачи. Модель. Условие разрешенности задачи.
2. Методы получения первоначального плана ТЗ.
3. Метод потенциалов. Критерий оптимальности плана транспортной задачи.
4. Открытая модель транспортной задачи. Переход от открытой модели ТЗ.

### Вопросы к разделу 8.

1. Методы решения задач целочисленного программирования.
2. Метод Гомори.
3. Метод ветвей и границ.
4. Задачи целочисленного программирования.

### Вопросы к разделу 9.

1. Принцип оптимальности Парето
2. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы, основанные на свертывании системы показателей эффективности.
3. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы, использующие ограничения на критерии.

4. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы целевого программирования.
5. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы, основанные на отыскании компромиссного решения.

**Вопросы к разделу 10.**

1. Принятие решения в условиях риска.
2. Основные критерии выбора решений в условиях риска.

**Вопросы к разделу 11.**

1. Принятие решений в условиях неопределенности. Принцип максимина.
2. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий произведений.
3. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Севиджа.
4. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Гурвица.

**Вопросы к разделу 12.**

1. Антагонистические игры. Принципы оптимальности.
2. Антагонистические игры. Смешанные стратегии.
3. Модель принятия оптимальных решений. Базовая модель рационального поведения.
4. Функции полезности.
5. Модель принятия оптимальных решений. Отношения предпочтения.
6. Принятие решений в условиях природной неопределенности. Интервальная
7. неопределенность. Вероятностная неопределенность
8. Принятие решений в условиях игровой неопределенности. Модель конфликта.
9. Формализация принятия решений. Оптимальность решения.
10. Равновесие Нэша.
11. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. (Игры с природой. Теория статистических решений). Принципы оптимальности.

## Вопросы для коллоквиумов

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

1. Основные понятия теории принятия решений. Этапы процесса принятия решений
2. Функция полезности. Свойства функции полезности.
3. Линейные модели оптимизации. Симплекс-метод.
4. Линейные модели оптимизации. Метод ветвей и границ для решения задач теории принятия решений.
5. Нелинейные модели оптимизации.
6. Принятия решений в условиях риска.
7. Принятия решений в условиях конфликта.
8. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
9. Критерий Байеса-Лапласа. Его определение, достоинства, недостатки. Порядок применения.
10. Критерий Сэвиджа. Его определение, достоинства, недостатки. Порядок применения.
11. Критерий Гурвица. Его определение, достоинства, недостатки. Порядок применения.
12. Критерий произведений. Его определение, достоинства, недостатки. Порядок применения.
13. Классические критерии принятия решений.
14. Принцип оптимальности Парето.
15. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы, основанные на свертывании системы показателей эффективности.
16. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы, использующие ограничения на критерии.
17. Методы решения задачи векторной оптимизации. Методы целевого программирования
18. Методы решения задачи векторной оптимизации.
19. Методы, основанные на отыскании компромиссного решения.
20. Метод динамического программирования.
21. Задача распределения ресурса между предприятиями.
22. Примеры решения задач динамического программирования. Задача о распределении ресурсов.
23. Линейное программирование. Производственная задача. Основная идея линейного программирования (графически).
24. Целевая функция и двойственная задача.
25. Методы решения задач линейного программирования. Простой перебор.
26. Направленный перебор.
27. Симплекс-метод.
28. Транспортная задача.
29. Модель принятия оптимальных решений. Отношения предпочтения.
30. Принятие решений в условиях природной неопределенности.
31. Интервальная неопределенность. Вероятностная неопределенность.
32. Принятие решений в условиях игровой неопределенности. Модель конфликта. Формализация принятия решений. Оптимальность решения.

## Комплект заданий для практической работы

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

1. Составить задачу, двойственную исходной задаче

$$F(x) = 5x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 45, \\ 7x_1 + 10x_2 \geq 35, \\ 3x_1 + 5x_2 = 30, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Составить двойственную задачу и по решению одной найти решение другой

$$F = -3x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$-x_1 + x_2 + 2x_3 = 3$$

$$x_1 + x_3 \leq 4$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 6$$

$$x_i \geq 0$$

3. Решить задачу линейного программирования графическим методом:

1)  $z = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min;$

$$x_1 - 3x_2 \leq 8,$$

$$-4x_1 + 2x_2 \geq 5,$$

$$-2x_1 + 2x_2 \leq 4,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

2)  $z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min;$

$$3x_2 \leq 4,$$

$$2x_1 - 2x_2 \leq 6,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6,$$

$$4x_1 + 2x_2 \geq 4,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

3)  $z = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min;$

$$-4x_1 + 4x_2 \leq 6,$$

$$-x_1 + 3x_2 \leq 5,$$

$$3x_1 - x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

4)  $z = -3x_2 \rightarrow \max;$

$$4x_1 - 2x_2 \geq 5,$$

$$3x_1 + x_2 \leq 5,$$

$$4x_1 + x_2 \geq 4,$$

$$-4x_1 + 4x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

5)  $z = 4x_1 - x_2 \rightarrow \min;$

$$4x_2 \leq 5,$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 0,$$

$$2x_1 \leq 3,$$

$$-4x_1 + 2x_2 \leq 5,$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad & z = -3x_1 + x_2 \rightarrow \min; \\
 & x_1 + 4x_2 \leq 6, \\
 & 3x_1 + 4x_2 \leq 4, \\
 & 4x_1 + 4x_2 \leq 0, \\
 & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.
 \end{aligned}$$

4. В соответствии со спросом на некоторую продукцию в городе планируется построить предприятие по ее производству. Спрос на продукцию точно не определен, но может выражаться числами 10, 20, 30, 40 тысяч единиц, причем вероятности того, что спрос установится на одном из названных уровней, неизвестны. Работа подобных предприятий показывает, что прибыль от реализации единицы продукции составляет 15 д.е., а убытки от нереализованной единицы продукции, связанные с ее хранением и уценкой, равны 5 д.е. Какова должна быть мощность предприятия, чтобы его ожидаемая прибыль была максимальной?

5. Возможно строительство четырех типов электростанций:  $A_1$  (тепловых),  $A_2$  (приплотинных),  $A_3$  (безшлюзовых),  $A_4$  (шлюзовых). Эффективность каждого из типов зависит от различных факторов: режима рек, стоимости топлива, его перевозки и т.д. Предположим, что выделено четыре различных состояния, каждое из которых означает определенное сочетание факторов, влияющих на эффективность энергетических объектов (состояний природы). Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояний природы и задается матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 12 \\ 8 & 5 & 3 & 10 \\ 1 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}.$$

Пользуясь критерием Гурвица и обобщенным критерием Гурвица

для опасной и безопасной ситуации, определить, какой тип электростанции целесообразно строить в данной местности.

6. Руководство универсама заказывает товар определенного вида, спрос на который лежит в пределах от 6 до 9 единиц. Если заказанного товара окажется недостаточно для удовлетворения спроса, то имеется возможность срочно заказать и завезти недостающее количество товара; затраты по срочному завозу единицы товара равны 2 д.е. Если спрос будет меньше наличного количества товара, то нереализованный товар придется хранить на складе универсама; расходы на хранение единицы товара составляют 1 д.е. Пользуясь критерием Гурвица и обобщенным критерием Гурвица для опасной и безопасной ситуации, определить такой объем заказа на товар, при котором дополнительные затраты, связанные с хранением и срочным завозом, будут минимальными.

7. Известно, что при вложении средств в проект А из 120 случаев прибыль 12.5 д.е. была получена в 48 случаях, прибыль 20 д.е. – в 42 случаях и прибыль 12 д.е. – в 30 случаях. При вложении средств в проект В из 150 случаев прибыль 15 д.е. была получена в 45 случаях, прибыль 20 д.е. – в 75 случаях и прибыль 22 д.е. – в 30 случаях. Определить более прибыльный вариант вложения средств.

8. Для отопления дома в зимний период используется уголь, цена на который зависит от времени года и характера зимы. Летом тонна угля стоит 6 д.е., в мягкую зиму – 7 д.е., в обычную – 7.5 д.е., в холодную – 8 д.е. Расход угля в отопительный сезон определяется характером зимы: на мягкую зиму достаточно 4 т угля, на обычную требуется 5 т, а в холодную зиму расходуется 6 т угля. Вероятности зим: мягкой – 0.35, обычной – 0.5, холодной – 0.15. При необходимости недостающее количество угля можно приобрести и зимой. Дать рекомендации по созданию запаса угля, руководствуясь критерием минимума затрат с учетом риска.

9. Электронные детали поступают на предприятие от поставщиков А и В. Поставщик А обеспечивает 75% всех деталей, доля брака в его продукции составляет 1%, доля брака в

продукции поставщика В равна 2%. При проверке 5 деталей обнаружено только одна бракованная. Найти вероятность того, что эти детали получены от поставщика А.

10. Предприятие выпускает продукцию партиями фиксированного размера. Из-за сбоев в технологии с вероятностью 0.05 выпускается негодная партия, содержащая 15% бракованной продукции, годная партия содержит 4% брака. Продукция отправляется двум потребителям А и В. Контрактом оговорено, что процент бракованных изделий не должен превышать 5% и 8% соответственно. За 1% превышения установленных пределов брака предусмотрен штраф 100 д.е., производство партии более высокого качества увеличивает затраты на 80 д.е. за один процент. Целесообразно ли проведение эксперимента, состоящего в проверке двух деталей из подготовленной к отправке партии?

## Комплект заданий для лабораторной работы

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

### Лабораторная работа №1

Решить задачу линейного программирования графическим методом:

1.  $Z = 6x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 5x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

7.  $Z = 9x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 8x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 12, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

2.  $Z = 2x_1 + 6x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} -4x_1 + 5x_2 + 2x_3 - x_4 = -2, \\ 5x_1 - 8x_2 - 3x_3 + x_4 = -1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

8.  $Z = x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 5x_1 - 6x_2 + x_3 - 2x_4 = 2, \\ 11x_1 - 14x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

3.  $Z = 5x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ 4x_1 - 5x_2 + x_4 = 10, \\ x_1 + x_2 + x_5 = 7, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$$

9.  $Z = x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} -4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2, \\ -6x_1 + 6x_2 - x_3 + 2x_4 = 10, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

4.  $Z = 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_4 = 21, \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 - 5x_4 = -12, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
5.  $Z = 2x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
6.  $Z = 4x_1 + 13x_2 + 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} -5x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = -1, \\ 9x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
10.  $Z = 11x_2 + x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 11x_1 - 11x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 11, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
11.  $Z = 2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 7, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
12.  $Z = 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 - 18x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} -4x_1 + 6x_2 - x_3 + 2x_4 = -8, \\ 4x_1 - 14x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 12, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
13.  $Z = 9x_2 + 3x_3 + 2x_5 - 4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 - x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 - x_5 = -2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
14.  $Z = 3x_1 - x_2 - 3x_3 + x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 9, \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = -6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
15.  $Z = x_1 - 19x_2 - 5x_3 - 7x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ -6x_1 + 7x_2 - x_3 + 2x_4 = 10, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
16.  $Z = x_1 - 2x_2 + 3x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
20.  $Z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$

$$17. Z = 7x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -10x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = -2, \\ 6x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 18, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

$$18. Z = 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

$$19. Z = 2x_1 + 10x_2 + 4x_3 + 2x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 2, \\ -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$$

## Лабораторная работа №2

Решить ЗЛП симплексным методом

$$1. Z = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$2. Z = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$3. Z = x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$7. Z = x_1 + 4x_2 + 3x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 18, \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 10, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$8. Z = -2x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$9. Z = -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 8, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 6, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 \geq -4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

4.  $Z = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

5.  $Z = x_1 - 8x_2 - 3x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

6.  $Z = -x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 6, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 10, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

13.  $Z = 6x_1 + 7x_2 + 9x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 5, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ -x_1 - x_2 + x_3 \geq -2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

14.  $Z = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \geq 4, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 12, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

15.  $Z = 6x_1 - x_2 + 3x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ -x_1 + x_2 + x_3 \geq -7, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

10.  $Z = x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 6, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 10, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \geq -6, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

11.  $Z = -3x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_3 \leq 2, \\ x_1 - x_2 - x_3 = -1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

12.  $Z = -2x_1 + 8x_2 + 3x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 12, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \geq -8, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

19.  $Z = 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ -3x_1 - 6x_2 + 3x_3 \geq -5, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 3, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$16. \quad Z = 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 6, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 3x_2 + x_3 \geq -4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 3}.$$

$$17. \quad Z = 4x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 - 2x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 4, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 \leq 12, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 3}.$$

$$18. \quad Z = x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 13, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 11, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 3}.$$

### Лабораторная работа №3

Решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса.

$$1. \quad Z = 2x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 13x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 8, \\ -7x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = -2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}.$$

$$8. \quad Z = -2x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -x_1 - 8x_2 + x_3 + 6x_4 = -2, \\ 3x_1 + 27x_2 - 4x_3 - 22x_4 = -2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}.$$

$$2. \quad Z = 4x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 13x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 19, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 + 2x_4 = 16, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}.$$

$$9. \quad Z = 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 3x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_3 - x_4 = -2, \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 7, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}.$$

3.  $Z = 12x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} -6x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -2, \\ 11x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 7, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
4.  $Z = 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 7x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 10, \\ -x_1 + x_2 - 6x_3 + 4x_4 = -2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
5.  $Z = -22x_1 + 19x_2 - 5x_3 - 6x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 4x_1 - 13x_2 + 7x_3 - x_4 = -1, \\ -4x_1 + 18x_2 - 10x_3 + 2x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
6.  $Z = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 8x_1 - 7x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 4, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 20, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
7.  $Z = -2x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 2, \\ 5x_1 - x_2 - 7x_3 + 2x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
10.  $Z = 7x_1 - 10x_3 + 6x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 - 5x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 8, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
11.  $Z = 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
12.  $Z = -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ -2x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
13.  $Z = 4x_1 + 12x_2 + 4x_3 + 8x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 12, \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 = 12, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
14.  $Z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 5, \\ 2x_1 - x_3 + x_4 = 1, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
15.  $Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 4, \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 1, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
16.  $Z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 7x_3 - x_4 = 6, \\ x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$

17.  $Z = 6x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 5x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
18.  $Z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 + 3 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
19.  $Z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min,$   

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 12, \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$
20.  $Z = x_1 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 - x_4 = 0, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 4}.$

#### Лабораторная работа №4

Составить по общему правилу двойственную задачу к исходной задаче линейного программирования. Решить исходную задачу симплексным методом. Найти оптимальное решение двойственной задачи из первой и последней симплексной таблиц исходной задачи (с помощью векторной и матричной формул).

1.  $Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_5 + 2 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 + x_5 = 3, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$

2.  $Z = -3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 + 7 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 & = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_5 & = 8, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
3.  $Z = x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 + x_5 + 3 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_5 & = 3, \\ 3x_1 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 & = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
4.  $Z = -2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 - x_5 - 8 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_4 + 3x_5 & = 6, \\ 3x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 & = 13, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
5.  $Z = 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_5 - 7 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 2x_4 + x_5 & = 4, \\ 5x_1 + x_3 - 3x_4 + 2x_5 & = 1, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
6.  $Z = 2x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 + 4 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 & = 4, \\ -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_5 & = 3, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
7.  $Z = x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 4x_5 - 8 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_4 + 3x_5 & = 12, \\ x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 & = 1, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
8.  $Z = x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 - 2 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 - 2x_3 + x_4 + 4x_5 & = 2, \\ x_2 + x_3 + 3x_4 - x_5 & = 3, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$

9.  $Z = 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 - 3 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_5 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 + x_5 = 5, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
10.  $Z = -x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_5 - 5 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + x_5 = 2, \\ x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
11.  $Z = x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_4 + x_5 = 2, \\ x_2 + x_3 - 3x_4 - 2x_5 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
12.  $Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 - 9 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_5 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_4 + x_5 = 2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
13.  $Z = 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 4x_5 - 1 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_4 + x_5 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_5 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
14.  $Z = x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 + 8 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_4 + 2x_5 = 1, \\ x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 2, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$
15.  $Z = -x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_5 - 5 \rightarrow \max,$   

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + x_5 = 2, \\ x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5 = 4, \end{cases}$$
 $x_j \geq 0, j = \overline{1, 5}.$

$$16. Z = -12x_1 + 2x_2 + 4x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 - x_3 \geq 4, \\ -2x_1 + 2x_2 - 4x_3 \leq 2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$17. Z = 5x_1 + 15x_2 - x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 - x_3 \geq 4, \\ -x_1 + 10x_2 - x_3 \leq 1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$18. Z = 3x_1 - 20x_2 + 28x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 4x_3 \geq 2, \\ 3x_1 + 4x_2 - 7x_3 \leq 1, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$19. Z = -2x_1 + 10x_2 + 20x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -4x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5, \\ x_1 + 5x_2 - 5x_3 \leq 3, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

$$20. Z = -4x_1 + 3x_2 + 9x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 2, \\ -8x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 0, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, 3}.$$

### Лабораторная работа №5

Составить по общему правилу двойственную задачу к исходной ЗЛП.

Решить исходную задачу графическим методом.

Найти оптимальное решение двойственной задачи с помощью канонической теоремы равновесия.

$$1. Z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 6x_1 + x_2 \geq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$6. Z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq -1, \\ 3x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$2. \quad Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 \leq 20, \\ x_1 - x_2 \leq 2, \\ 3x_1 - 2x_2 \geq -4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$3. \quad Z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq -1, \\ 3x_1 + x_2 \geq 6, \\ 3x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$4. \quad Z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \geq 1, \\ x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ -2x_1 + x_2 \leq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$5. \quad Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq -4, \\ 3x_1 + x_2 \geq 9, \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$11. \quad Z = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \geq 16, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ -3x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$12. \quad Z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ 3x_1 - 2x_2 \geq -2, \\ 4x_1 + x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$7. \quad Z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 2, \\ 2x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1 - x_2 \leq -1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$8. \quad Z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ 4x_1 - x_2 \geq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$9. \quad Z = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$10. \quad Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 4, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$17. \quad Z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ 3x_1 + x_2 \leq 18, \\ x_1 - x_2 \geq -2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$18. \quad Z = 3x_1 + 2x_2 - 4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 5x_2 \geq -20, \\ 6x_1 + x_2 \leq 36, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$13. Z = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq -2, \\ -3x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_1 + 4x_2 \leq 16, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$14. Z = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq -1, \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 15, \\ x_1 - 2x_2 \leq 2, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$15. Z = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 9, \\ -6x_1 + x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - x_2 \leq -1, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$16. Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \geq 18, \\ x_1 - x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 25, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$19. Z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1 - x_2 \leq -1, \\ 3x_1 - x_2 \geq -3, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$20. Z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 2, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

## Комплект тестовых вопросов и заданий

по дисциплине «Математические методы обработки информации и принятия решений»

Вопрос № 1: Задача, характеризующаяся тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств, называется ... .

Вопрос № 2: В симплексных преобразованиях таблицы ЗЛП разрешающий столбец – это ... .

1. столбец, в котором все элементы положительны

2. столбец, в котором отношение  $\frac{\alpha_{ir}}{c_i}$  максимально

3. столбец, в котором отношение  $\frac{\alpha_{ir}}{c_i}$  минимально

4. столбец, в котором все элементы 0, а индексный отличен от нуля

5. столбец с отрицательным и наибольшим по модулю элементом в индексной строке

Вопрос № 3: Допустимая область задачи линейного программирования – это ... .

Вопрос № 4: Интерпретация зависимостей, имеющих место в задаче линейного программирования в виде геометрических фигур (точек, прямых, полуплоскостей, многоугольников) в декартовой системе координат называется ... .

Вопрос № 5: Угловой точкой системы ограничений ЗЛП

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 3x_1 + 5x_2 \geq 4 \\ 9x_1 + 4x_2 \leq 56 \end{cases}$$

является точка?

1. (1,0)

2. (-5,4)

3. (-1,0)

4. (4,5)

Вопрос № 6: В канонической форме ЗЛП имеет вид?

Вопрос № 7: Допустимое решение  $x$  ЗЛП в векторной форме  $\bar{A}_1x_1 + \bar{A}_2x_2 + \dots + \bar{A}_nx_n = B$

является опорным, если ... .

1. Если координаты  $x$  положительны
2. Если система векторов  $\bar{A}_i$  соответствующая нулевым компонентам линейно зависима
3. Если все компоненты  $x$  положительны
4. Если точка  $x$  является внутренней точкой
5. Если система векторов  $\bar{A}_i$  соответствующая его положительным компонентам линейнонезависима.

Вопрос № 8: В симплексных преобразованиях таблицы ЗЛП разрешающая строка – это строка,...

Вопрос № 9: Вопросы нормирования критериев  $F_v(x)$  ВЦФ

$F(x) = (F_1(x), F_2(x), \dots, F_v(x), \dots, F_N(x))$  возникают в случае невыполнения следующих условий.

1. все значения  $F_v(x) \geq 0$
2.  $\sum_{v=1}^N \lambda_v F_v(x) \geq 0$
3.  $\lambda_v F_v(x)$  – целые числа
4. среди  $F_v(x)$  – нет минимизируемых
5. однородности по виду экстремума, соизмеримости численных значений  $\lambda_v F_v(x)$ , сопоставимости численных значений параметров  $\lambda_v F_v(x)$

Вопрос № 10: Для МКЗ значения  $F_v(x) \rightarrow \min$  и КОВ  $\lambda_i$  заданы таблицей.

|       | $F_1(x_k)$ | $F_2(x_k)$ | $F_3(x_k)$ |
|-------|------------|------------|------------|
| $x_1$ | 29         | 11         | 20         |
| $x_2$ | 20         | 15         | 18         |
| $x_3$ | 15         | 24         | 14         |

Тогда оптимальное решение по РП (решающее правило) MINSUM?

1.  $x_1$
2.  $x_1$  и  $x_3$
3.  $x_1$  и  $x_2$
4.  $x_3$
5.  $x_2$

Вопрос 11: Чем характеризуются условия неопределенности?

Вопрос № 12: Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если суммарные запасы \_\_\_\_\_ суммарным потребностям.

Вопрос № 13: Показатели оценки риска в условиях частичной неопределенности?

Вопрос № 14: Показатели оценки риска в условиях полной неопределенности.

1. Абсолютные, относительные, средние.
2. Вероятностные, статистические.
3. Экспертные.
4. Интервальные.

Вопрос № 15: Простой формой статистического показателя, характеризующего риск, является . . . .

Вопрос № 16: К общим методам уменьшения риска относятся:

1. Диверсификация, хеджирование, страхование, Форвардная и фьючерсная торговля.
2. Законы распределения случайных величин.
3. Теория ожидаемой полезности.
4. Форвардная и фьючерсная торговля.

Вопрос № 17: Количество ограничений двойственной задачи равно . . . .

Вопрос № 18: Показатели оценки риска в условиях определенности:

1. Абсолютные, относительные, средние.
2. Вероятностные, статистические.
3. Экспертные.
4. Интервальные.

Вопрос № 19: Принятие решений в условиях неопределенности осуществляется с использованием \_\_\_\_\_.

Вопрос № 20: Комплексный коэффициент риска вычисляется по формуле:

1.  $E_B = \frac{E_0 + K_p}{1 - K_p}$ .
2.  $E_B = \frac{E_0}{1 - K_p}$ .
3.  $E_B = \frac{E_0 + K_p}{1 + K_p}$ .
4.  $E_B = \frac{E_0 + K_p}{K_p}$ .

Вопрос № 21: Депозитный риск – это . . . .

1. Вероятность досрочного отзыва депозита.
2. Вероятность больших потерь, которые ЛПР не может компенсировать.
3. Относительный риск операций.
4. Вероятность невозврата.

Вопрос № 22: Зона допустимого риска - это:

1. Потери, равные ожидаемой (расчетной) прибыли, т.е. полные потери прибыли.
2. Зона нулевых потерь – отсутствие отклонения полученных значений результата от расчетного.

3. Потери, равные имущественному состоянию предприятия.
4. Потери, равные кредитному состоянию предприятия.

Вопрос № 23: Достаточным условием отсутствия решения основной задачи линейного программирования в рамках двойственного симплексного метода является ... .

Вопрос № 24: Показатель допустимого риска не должен превышать \_\_\_\_\_ .

Вопрос № 25: Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша – это ...

1. Сговор в игре
2. Конфликт в игре
3. Партия игры

Вопрос № 26: Партия игры – это ... .

1. Совокупность действий игроков, определенная правилами игры и состоящая изходов, после которых игрокам выплачиваются выигрыши
2. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
3. Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша

Вопрос № 27: Множество точек из  $R$ , которые не подчинены никаким другим точкам и для которых выполняется условие  $v \sim v^i, w \sim w^j$ , это ... .

1. Множество Парето
2. Отрезок
3. Переговорное множество

Вопрос № 28: Точка называется подчинённой точке  $\hat{x}$  если ... .

1. одновременно  $v - v^i$  и  $w - w^j$ , причем хотя бы одно из этих неравенств строгое
2. одновременно  $v - v^i$  или  $w - w^j$ , причем хотя бы одно из этих неравенств строгое
3. одновременно  $v - v^i$  и  $w - w^j$

Вопрос № 29: Матрица размерности  $m$  на  $n$ ,  $i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$   $a_{ij}$ -ый элемент которой значение выигрыша (проигрыша) игроков в случае  $i$ -го хода первого игрока и  $j$ -го хода второго игрока называется ... .

Вопрос № 30: Набор чисел, удовлетворяющий ограничениям задачи линейного программирования – это ... .

1. Мода
2. План
3. Платежная матрица игры
4. Потенциалы

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума**

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена не правильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

### **5.2 Критерии оценивания качества выполнения практических работ**

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена правильно и обучающий ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена не правильно или обучающий не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы.

### **5.3 Критерии оценивания качества ответа на контрольные вопросы**

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.4 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.5 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на зачете**

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся почти ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при ответе на вопросы

## 5.6 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

## 5.7 Критерии оценивания результатов коллоквиума

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.