

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных  
(121)»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И. Попова  
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»**

---

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

---

Автоматизированные системы обработки информации и управления

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

|                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Составитель программы:<br>Китаева Ольга Игоревна<br>Дата подписания: 18.04.2026 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Утвердил: Говорков Алексей<br>Сергеевич<br>Дата подписания: 10.06.2026 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Согласовал: Кононенко Роман<br>Владимирович<br>Дата подписания: 31.05.2026 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Дисциплина «Исследование операций» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                       | Код индикатора компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-2 Способность разрабатывать программное обеспечение и требования к программному обеспечению по обработке данных | ПКС-2.1                    |

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                  | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2.1        | Способность производить исследование операций и обосновывать выбор алгоритма для исследования операций | <b>Знать</b> основные этапы операционного исследования; алгоритмы решения оптимизационных задач<br><b>Уметь</b> выполнить постановку задачи организационного управления в различных областях деятельности человека, построить математическую модель, обосновывать правильность выбранной модели; проводить анализ и исследование устойчивости полученных решений<br><b>Владеть</b> Владеть приемами решения оптимизационных задач; программной реализации разработанных алгоритмов решения задач на ЭВМ. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Исследование операций» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информатика», «Математика», «Программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы оптимизации», «Проектирование АСОИиУ»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 180                                                                                                           | 180         |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 64                                                                                                            | 64          |

|                                                                 |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| лекции                                                          | 32                       | 32                       |
| лабораторные работы                                             | 32                       | 32                       |
| практические/семинарские занятия                                | 0                        | 0                        |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 80                       | 80                       |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                       | 36                       |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен, Курсовая работа | Экзамен, Курсовая работа |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                                                   | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                                                             |
|          |                                                                                                                                | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                                                             |
| 1        | 2                                                                                                                              | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                                                          |
| 1        | Введение в<br>исследование<br>операций                                                                                         | 1                      | 2            |    |              |         |              | 1   | 10           | Тест                                                        |
| 2        | Постановка<br>задачи линейного<br>программировани<br>я                                                                         | 2                      | 2            |    |              |         |              | 4   | 36           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной<br>работе,<br>Решение<br>задач |
| 3        | Основные формы<br>задачи линейного<br>программировани<br>я. Графическое<br>решение задачи<br>линейного<br>программировани<br>я | 3                      | 2            |    |              |         |              |     |              | Тест                                                        |
| 4        | Алгоритм<br>симплекс-метода<br>линейного<br>программировани<br>я                                                               | 4                      | 2            | 1  | 10           |         |              | 2   | 24           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе                         |
| 5        | Табличный<br>симплекс-метод                                                                                                    | 5, 6                   | 4            |    |              |         |              |     |              | Тест                                                        |
| 6        | Двойственная<br>задача линейного<br>программировани<br>я                                                                       | 7                      | 2            | 2  | 6            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе                         |
| 7        | Транспортная<br>задача по<br>критерию<br>стоимости                                                                             | 8, 9,<br>10            | 6            | 3  | 10           |         |              | 3   | 10           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе                         |
| 8        | Задача о<br>назначениях                                                                                                        | 11                     | 2            |    |              |         |              |     |              | Тест                                                        |
| 9        | Транспортная<br>задача по                                                                                                      | 12                     | 2            | 4  | 2            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор                                       |

|    |                          |            |    |   |    |  |  |  |     |                              |
|----|--------------------------|------------|----|---|----|--|--|--|-----|------------------------------|
|    | критерию времени         |            |    |   |    |  |  |  |     | ной работе                   |
| 10 | Теория игр               | 13, 14, 15 | 6  | 5 | 4  |  |  |  |     | Отчет по лабораторной работе |
| 11 | Равновесие Нэша          | 16         | 2  |   |    |  |  |  |     | Тест                         |
|    | Промежуточная аттестация |            |    |   |    |  |  |  | 36  | Экзамен, Курсовая работа     |
|    | Всего                    |            | 32 |   | 32 |  |  |  | 116 |                              |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                                                                                    | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в исследование операций                                                                        | История и современный статус исследования операций (ИО). Основные понятия ИО. Основные этапы ИО. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей.                                                                   |
| 2 | Постановка задачи линейного программирования                                                            | Математическая постановка задачи линейного программирования. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике и управлении. Задача о наилучшем использовании ресурсов. Задача о раскрое материалов. Задача о смесях.                                  |
| 3 | Основные формы задачи линейного программирования. Графическое решение задачи линейного программирования | Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Исследование задачи линейного программирования на чувствительность.        |
| 4 | Алгоритм симплекс-метода линейного программирования                                                     | Свойства задачи линейного программирования. Допустимое базисное решение. Алгоритм симплекс-метода линейного программирования.                                                                                                                             |
| 5 | Табличный симплекс-метод                                                                                | Расширенная форма задачи линейного программирования. Алгоритм заполнения и преобразования симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.                                                                                                                  |
| 6 | Двойственная задача линейного программирования                                                          | Симметричная пара двойственных задач, основные зависимости между прямой и двойственной задачами. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Основные теоремы двойственности и их экономическая интерпретация.                                       |
| 7 | Транспортная задача по критерию стоимости                                                               | Математическая модель транспортной задачи по критерию стоимости. Методы нахождения опорного решения транспортной задачи. Двойственная транспортная задача. Закрытая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Решение транспортной задачи при |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | вырожденном опорном плане.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8  | Задача о назначениях                    | Математическая модель задачи о назначениях. Венгерский метод решения транспортной задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9  | Транспортная задача по критерию времени | Математическая модель транспортной задачи по критерию времени. Метод разгрузочного цикла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | Теория игр                              | Математические модели конфликтных ситуаций. Классификация задач и основные определения теории игр. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация. Чистые и смешанные стратегии. Оптимальные стратегии. Числовое решение парных игр. Основная теорема теории матричных игр, выражение оптимальных стратегий игроков через решения пары двойственных задач линейного программирования. Решение игры как задачи линейного программирования |
| 11 | Равновесие Нэша                         | Концепция равновесия Нэша. Примеры применения в некорпоративных играх.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы                                     | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Решение задачи линейного программирования                            | 10                         |
| 2 | Двойственная задача линейного программирования                       | 6                          |
| 3 | Транспортная задача линейного программирования по критерию стоимости | 10                         |
| 4 | Транспортная задача линейного программирования по критерию времени   | 2                          |
| 5 | Теория игр                                                           | 4                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов               | 10                         |
| 2 | Написание курсового проекта (работы)                      | 24                         |
| 3 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 10                         |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала              | 36                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Метод кейсов, Мозговой штурм, Работа в команде.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Каждому студенту выдается индивидуальное задание, содержащее две задачи. Для каждой из задач необходимо:

- составить математическую модель задачи;
- выбрать метод решения и описать теоретические положения по решению задачи в соответствии с выбранным методом;
- выполнить практическое решение задачи;
- составить компьютерную программу, реализующую математическую модель;
- проверить полученное решение с помощью электронных таблиц

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Исследование операций: Методические указания по выполнению лабораторных работ / автор-составитель: Китаева О.И. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 38 с. – 2-е изд. перераб. и доп.

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5645>

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе**

##### **Описание процедуры.**

В ходе защиты отчета студент должен объяснить суть алгоритма, используемого при выполнении работы, дать экономическое обоснование полученных результатов, устно ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

##### **Критерии оценивания.**

Отчет считается сданным, если в ходе ответа на контрольные вопросы студент демонстрирует знание и понимание теоретического материала необходимого для выполнения работ, свободно ориентируется в решении задачи, рассмотренной в лабораторной работе

#### **6.1.2 семестр 3 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

Выполнение тестов производится в системе дистанционного обучения ИРНИТУ, тесты имеют ограничение по времени выполнения и количеству попыток

### **Критерии оценивания.**

Контроль считается пройденным, если в ходе выполнения теста студент верно выполнил не менее 60% тестовых заданий.

#### **6.1.3 семестр 3 | Решение задач**

##### **Описание процедуры.**

Целью контроля является демонстрация понимания алгоритмов решения задач линейного программирования и теории игр. В данном случае к задачам отнесены следующие:

- задача о наилучшем использовании ресурсов;
- задача о раскрое материалов;
- задача о смесях;

Для перечисленных задач необходимо демонстрировать понимание алгоритма решения, умение построить математическую модель задачи.

### **Критерии оценивания.**

Контроль считается пройденным, если в ходе выполнения задания студент демонстрирует знание теоретического материала, верно решит предложенную задачу.

#### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПКС-2.1                                 | Демонстрирует знание особенностей методов решения задач теории исследования операций, особенностей формирования алгоритмов решения задач. Способен использовать полученные знания в практической деятельности; выработать требования к программному продукту, предназначенному для решения оптимизационной задачи. Уверенно и полно владеет приемами решения оптимизационных задач на ЭВМ | Экзамен                                                      |

#### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

##### **6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

###### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Экзамен проводится согласно расписанию в традиционной устной форме в соответствии с экзаменационным билетом, в котором присутствует два вопроса и задача.  
К экзамену допускаются студенты, сдавшие все лабораторные работы.

Пример задания:

Вопросы экзаменационного билета:

1. Исследование операций. Основные определения.

2. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.

Задача: Небольшая компания производит двери двух типов - «Гранд» и «Люкс». Дверь - «Гранд» стоит 30 д.е., а «Люкс» - 40 д.е. Производство дверей выполняют 8 рабочих, которые, могут работать не более 40 часов в неделю с оплатой 6 д.е. за час. Для производства дверей используется дерево и стекло. В течение недели, компания может закупить 600 кв.м. дерева по цене 4 д.е. за кв.м. и 300 кв.м. стекла по цене 16 д.е. за кв.м. Для производства одной двери типа «Гранд» требуется 2 кв.м. дерева и 0,5 кв.м. стекла. А для производства одной двери типа «Люкс» необходимо 1,5 кв.м. дерева и 1 кв.м. стекла. На производство (обработка и сборка) одной двери, независимо от типа, рабочий затрачивает 1 час. Построить математическую модель задачи для оптимизации недельного производственного плана.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                    | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уверенно демонстрирует знание основных этапов операционного исследования; алгоритмов решения типовых задач исследования операций; владеет количественными методами решения организационно-управленческих задач, дает исчерпывающий ответ на дополнительные вопросы, приведены собственные примеры | Демонстрирует знание основных этапов операционного исследования; алгоритмов решения задач теории исследования операций, особенностей, формирования алгоритмов решения задач. Дает обоснованные ответы, приводит примеры по проблематике поставленного вопроса. Допускается неточность в ответе | Дан ответ, удостоверяющий в основном знание основных этапов операционного исследования; алгоритмов решения задач теории исследования операций, формирования алгоритмов решения организационно-управленческих задач. Допускается несколько ошибок в содержании ответа | Ответ содержит ряд серьезных неточностей, показывает незнание основных вопросов теории, недостаточно аргументированные ответы и приведенные примеры, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы. |

### 6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Оценка качества выполненной работы проводится в два этапа.

На первом этапе, на основании анализа пояснительной записки руководитель принимает решение о допуске студента к защите. Допуск осуществляется, если содержание отчета соответствует выданному заданию, представлены все разделы пояснительной записки, оформление соответствует требованиям стандартов. При нарушении этих формальных требований пояснительная записка с замечаниями руководителя возвращается студенту для доработки и устранения недостатков.

На втором этапе (по результатам защиты) осуществляется оценка курсовой работы по традиционной четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

#### Пример задания:

Задача 1: Морковь перевозят из четырех фермерских хозяйств, где она имеется в количествах: 150, 350, 250 и 200 т в три магазина, годовая потребность которых: 350, 200 350 т. моркови. Зная затраты на перевозку моркови в денежных единицах. Определить вариант перевозки моркови, минимизирующий затраты.

Задача 2. Для изготовления парников используется материал в виде металлических стержней длиной 200 см., этот материал разрезается на стержни длиной 120, 100 и 70 см. Для выполнения заказа требуется изготовить 100 стержней длиной 120 см, 120 стержней длиной 100 см и 102 стержня длиной 70 см. Определить какое минимальное количество материала следует разрезать, чтобы выполнить заказ.

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                | Хорошо                                                                                                                                                                                                  | Удовлетворительно                                                                                                                                                              | Неудовлетворительно                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме, качество оформления пояснительной записки и иллюстративных материалов отвечает предъявляемым требованиям. | Работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием, но студент затрудняется при ответах на вопросы, недостаточный уровень качества оформления пояснительной записки и иллюстративных материалов. | Выполнение работы не в полном объеме, неспособность студента правильно интерпретировать полученные результаты, недостаточные ответы на вопросы по существу проделанной работы. | Не самостоятельное выполнение работы, неспособность студента пояснить ее основные положения. |

### 7 Основная учебная литература

1. Трушков А. С. Исследование операций: учебник для вузов / А. С. Трушков. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - Т.1: Линейное программирование. - 2022. - 292 с.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/187580>

2. Трушков, А. С. Исследование операций: учебник для вузов / А. С. Трушков. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 -. Т.2: Задачи транспортного типа. Сетевое и целочисленное программирование. - 2022. - 380 с.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/238628>

3. Исследование операций в экономике : учебное пособие для вузов по экономическим специальностям и направлениям / под ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовая акад. при Правительстве Рос. Федерации. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2013. – 438 с.

[Сайт] – URL: <https://library.istu.edu/opac/index.html>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Исследование операций : учебное пособие для университетов и технических вузов / Ю. П. Зайченко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Киев : Вища школа, 1979. – 391 с.

[Сайт] – URL: <https://library.istu.edu/opac/index.html>

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, компьютер с выходом в интернет.