

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
38.03.02 Менеджмент,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Исследование операций

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Логистика и управление цепями поставок

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 26204  
Подписал: заведующий кафедрой Багинова Вера  
Владимировна  
Дата: 07.02.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Исследование операций» является частью профессионального цикла ООП бакалавриата направления «Менеджмент», профиля «Логистика и управление цепями поставок» и изучается в 5 семестре.

Целью изучения учебной дисциплины «Исследование операций» является:

- приобретение студентами необходимых практических навыков по исследованию операций и методам оптимизации.

Основные задачи учебной дисциплины:

- овладеть методами исследования операций и оптимизации, привить обучающимся навыки применения теоретических основ и методологии математического моделирования и инструментальных методов в решении практических задач;

- научиться решать задачи с доведением решения до конкретных числовых значений, таблиц, графиков;

- овладеть навыками математического моделирования реальных задач, рационального их решения, анализа и оценки полученных результатов;

- научиться интерпретировать результаты решаемых прикладных задач и применять их для обоснования принимаемых решений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- основы теории линейного программирования и теории двойственности, необходимые для решения математических и финансово-экономических задач.

**Уметь:**

- применять методы исследования операций для решения экономических задач.

**Владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих основным методам).

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).**

**3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.**

## 4. Содержание дисциплины (модуля).

### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p><b>Введение в теорию исследования операций.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения;</li> <li>- общая постановка задачи исследования операций;</li> <li>- математические методы исследования операций.</li> </ul>
2	<p><b>Введение в математическое программирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования;</li> <li>- примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов, транспортная задача;</li> <li>- общая постановка задачи ЛП и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП;</li> <li>- геометрия задачи ЛП. Выпуклая многогранная область в <math>R^n</math>;</li> <li>- проектирование выпуклого многогранника на координатные плоскости. Теорема о проекциях. Теорема о существовании оптимального решения задачи ЛП в случае ограниченности целевой функции;</li> <li>- теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений;</li> <li>- графический метод решения задач ЛП при малом числе неизвестных. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.</li> </ul>
3	<p><b>Методы решения общей задачи линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Допустимый вид системы ограничений. Допустимый базис. Свободные и базисные неизвестные. Базисное решение;</li> <li>- симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма;</li> <li>- метод искусственного базиса. Двухфазный симплекс-метод. Теорема о конечности симплексалгоритма.</li> </ul>
4	<p><b>Теория двойственности.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка взаимно двойственных задач ЛП. Симметричные взаимно двойственные задачи; Экономический смысл двойственности. Основное неравенство для двойственных задач. Основная теорема двойственности и ее следствия. Критерий оптимальности. Теорема равновесия. Условия дополняющей нежесткости;</li> <li>- выпуклые многогранные конусы в <math>R^n</math>. Теорема об отдельности. Теорема о следствиях системы линейных неравенств: теорема Фаркаша, теорема Фаркаша-Минковского. Доказательство основной теоремы двойственности;</li> <li>- двойственность в экономических задачах. Двойственные цены. Применение двойственности в однопродуктивной задаче;</li> <li>- несимметричные двойственные задачи, сведение к симметричной паре. Общая постановка взаимно двойственных задач. Основная теорема двойственности в общей постановке.</li> </ul>
5	<p><b>Транспортная задача.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критерий разрешимости транспортной задачи. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи;</li> <li>- потенциалы, их экономический смысл. Решение транспортной задачи методом потенциалов.</li> <li>- двойственность в транспортной задаче;</li> <li>- транспортные задачи с нарушенным балансом запасов и потребностей;</li> <li>- транспортные задачи с ограничениями перевозок.</li> </ul>
6	<p><b>Задачи многокритериальной оптимизации.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общая постановка многокритериальной оптимизации;</li> <li>- Парето - эффективная граница;</li> <li>- методы решения многокритериальной оптимизации;</li> <li>- метод идеальной точки. Метод обобщенного критерия.</li> </ul>
7	<p><b>Метод Монте-Карло.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идея, назначение и область применимости метода. Этапы построения моделей;</li> <li>- основные подходы и принципы моделирования;</li> <li>- постановка эксперимента. Обработка результатов. Принятие решений;</li> <li>- примеры моделей реальных систем.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Введение в математическое программирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач математического программирования.</li> </ul>
2	<p><b>Методы решения общей задачи линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение практико-ориентированных задач общей задачи линейного программирования.</li> </ul>
3	<p><b>Теория двойственности.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экономический смысл двойственности. Основное неравенство для двойственных задач;</li> <li>- основная теорема двойственности и ее следствия. Критерий оптимальности.</li> </ul>
4	<p><b>Транспортная задача.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- открытая и закрытая модель транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи;</li> <li>- методы построения начального опорного плана транспортной задачи.</li> </ul>
5	<p><b>Задачи многокритериальной оптимизации.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общая постановка многокритериальной оптимизации. Парето-эффективная граница;</li> <li>- методы решения многокритериальной оптимизации. Метод идеальной точки.</li> </ul>
6	<p><b>Метод Монте-Карло.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение практико-ориентированных задач с применением метода Монте-Карло.</li> </ul>
7	<p><b>Метод Монте-Карло (продолжение).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка эксперимента. Обработка результатов. Принятие решений;</li> <li>- примеры моделей реальных систем.</li> </ul>

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение домашних работ.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Самостоятельный изучение тем дисциплины по согласованию с преподавателем.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Моделирование бизнес-процессов. О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова. Учебник Юрайт, 2018. – 289 с. – ISBN 978-5-9916-5678-8.	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Управление рисками, системный анализ и моделирование. Ч 1. П. Г. Белов. Учебник Юрайт, 2018. – 211 с. – ISBN: 978-5-534-11406-5.	НТБ РУТ (МИИТ)
3	Управление рисками, системный анализ и моделирование. Ч 2. П. Г. Белов. Учебник Юрайт, 2018. – 250 с. – ISBN: 978-5-534-11408-9.	НТБ РУТ (МИИТ)
4	Управление рисками, системный анализ и моделирование. Ч 3. П. Г. Белов. Учебник Юрайт, 2018. – 272 с. – ISBN: 978-5-534-11409-6.	НТБ РУТ (МИИТ)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www://elibrary.ru](http://elibrary.ru)).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>).
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
  2. Операционная система Windows.
  3. Microsoft Office.
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).
1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.
  2. Для обеспечения практических занятий требуется сетевой компьютерный класс на одну учебную группу и мультимедийное оборудование. Аудитория подключена к интернету.
9. Форма промежуточной аттестации:
- Зачет в 5 семестре.
10. Оценочные материалы.
- Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Логистика и управление  
транспортными системами»

С.Н. Шмаль

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЛиУТС

В.В. Багинова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова