

**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  
27.03.02 Управление качеством,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы исследования операций**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения: Очно-заочная

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: 581797  
Подписал: заведующий кафедрой Гуськова Марина  
Федоровна  
Дата: 15.05.2025

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

В результате освоения дисциплины полученные знания и навыки позволят выпускнику эффективно решать задачи управления качеством, оптимизировать процессы управления и принимать обоснованные управленческие решения, внедрять современные методы и инструменты управления качеством.

Цели освоения дисциплины “Основы исследования операций”:

- формирование у студентов системного подхода к решению управленческих задач в сфере качества;
- развитие навыков математического моделирования процессов управления качеством;
- освоение методов оптимизации управленческих решений;
- подготовка к применению современных инструментальных средств исследования операций;
- формирование компетенций в области принятия рациональных решений в условиях неопределенности.

Задачи дисциплины:

Теоретические:

- изучение основных понятий и методов исследования операций;
- освоение математических моделей принятия решений;
- изучение методов оптимизации в управлении качеством;

Практические:

- формирование навыков построения математических моделей реальных ситуаций;
- освоение методов решения оптимизационных задач;
- развитие умений работы с программным обеспечением для исследования операций;
- приобретение навыков анализа и интерпретации результатов моделирования;
- формирование способности к принятию обоснованных управленческих решений;

Профессиональные:

- развитие умения применять методы исследования операций в управлении качеством;
- освоение методик оценки эффективности управленческих решений;
- формирование навыков оптимизации процессов управления качеством;
- развитие способности к анализу и совершенствованию систем управления качеством;

- освоение методов прогнозирования последствий управленческих решений.

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

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

**ОПК-2** - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).

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

### **Знать:**

- основные понятия и методы исследования операций;
- принципы построения математических моделей;
- методы оптимизации и принятия решений.

### **Уметь:**

- формулировать и решать задачи исследования операций;
- применять математические методы в управлении качеством;
- проводить анализ и интерпретацию результатов;
- разрабатывать рекомендации по совершенствованию систем управления качеством.

### **Владеть:**

- навыками исследования операций в процессной деятельности организации;
- методами оптимизации управленческих решений;
- современными инструментальными средствами исследования операций;
- способностью к анализу и совершенствованию систем управления качеством.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	28	28

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 102 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>Введение в теорию исследования операций.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Теоретические основы исследования операций.</li> <li>- Модель системы.</li> <li>- Оптимальное решение.</li> <li>- Критерий оптимальности.</li> <li>- Показатель эффективности (целевая функция).</li> <li>- Эффективность операций.</li> <li>- Исследование операций.</li> </ul>
2	<p>Линейное программирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические основы линейного программирования.</li> <li>- Постановка задач линейного программирования.</li> <li>- Математическая модель задачи линейного программирования.</li> <li>- Каноническая и симметричная формы задачи линейного программирования.</li> <li>- Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.</li> <li>- Приведение канонической задачи к симметричной форме.</li> </ul>
3	<p><b>Графический метод решения задач линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Теоретические основы графического метода.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования графическим методом.</li> <li>- Построение области допустимых решений, вектора нормали и линии уровня.</li> <li>- Нахождение экстремального значения целевой функции.</li> <li>- Графический метод решения задач линейного программирования с несколькими переменными.</li> <li>- Приведение общей задачи линейного программирования с несколькими переменными к двумерной математической модели.</li> <li>- Нахождение оптимального решения исходной задачи с использованием системы ограничений.</li> </ul>
4	<p><b>Симплекс-метод решения задач линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Теоретические основы симплекс-метода.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом.</li> <li>- Нахождение опорного решения.</li> <li>- Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой функции ближе к оптимальному.</li> <li>- Определение критериев завершения процесса решения задачи, позволяющих своевременно прекратить перебор решений на оптимальном решении или сделать заключение об отсутствии решения.</li> </ul>
5	<p><b>Метод искусственного базиса для решения задач линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Теоретические основы метода искусственного базиса.</li> <li>- М-метод.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования методом искусственного базиса ввиду отсутствия опорного решения.</li> <li>- Особенности метода искусственного базиса.</li> <li>- Критерии отсутствия оптимального решения.</li> </ul>
6	<p><b>Транспортная задача.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Теоретические основы постановки транспортной задачи.</li> <li>- Закрытая и открытая математические модели транспортной задачи.</li> <li>- Опорное решение транспортной задачи.</li> <li>- Построение опорного решения методами северо-западного угла и минимальной стоимости.</li> <li>- Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.</li> <li>- Нахождение оптимального решения.</li> </ul>
7	<p><b>Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Алгоритм решения транспортной задачи с ограничениями на пропускную способность.</li> <li>- Особенности нахождения оптимального решения.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Транспортная задача по критерию времени.</li> <li>- Математическая модель транспортной задачи по критерию времени.</li> <li>- Алгоритм решения транспортной задачи по критерию времени.</li> <li>- Нахождение оптимального решения.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / 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>- Операция.</li> <li>- Процесс.</li> <li>- Проблемная ситуация.</li> <li>- Модель операции.</li> <li>- Модель системы.</li> <li>- Равновесие системы.</li> <li>- Ограничения системы.</li> <li>- Построение моделей операций и систем.</li> </ul>
2	<p><b>Исследование эффективности операций.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Оптимальное решение.</li> <li>- Критерий оценки.</li> <li>- Критерий оптимальности.</li> <li>- Показатель эффективности (целевая функция).</li> <li>- Эффективность операции.</li> <li>- Оперирующая сторона.</li> <li>- Информационный поток.</li> <li>- Исследование операций.</li> </ul>
3	<p><b>Линейное программирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Постановка задач линейного программирования.</li> <li>- Построение математических моделей задач линейного программирования.</li> <li>- Целевая функция.</li> <li>- Экстремумы линейных функций.</li> <li>- Система ограничений.</li> <li>- Допустимое решение (план).</li> <li>- Область допустимых решений.</li> <li>- Оптимальное решение.</li> <li>- Итерационные методы.</li> </ul>
4	<p><b>Каноническая и симметричная формы задачи линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Каноническая форма.</li> <li>- Базисные неизвестные.</li> <li>- Свободные переменные.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Базисное решение.</li> <li>- Опорное решение (опорный план).</li> <li>- Допустимое решение.</li> <li>- Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.</li> <li>- Симметричная форма.</li> <li>- Экстремум целевой функции при определённых ограничениях.</li> <li>- Целевая функция в симметричной форме.</li> <li>- Область допустимых решений.</li> <li>- Приведение канонической задачи к симметричной форме.</li> </ul>
5	<p><b>Графический метод решения задач линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Целевая функция в графическом представлении.</li> <li>- Система ограничений в графическом представлении.</li> <li>- Математическая модель в графическом представлении.</li> <li>- Линии уровня.</li> <li>- Вектор нормали.</li> <li>- Опорные прямые.</li> <li>- Многоугольник решений.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования графическим методом.</li> <li>- Построение области допустимых решений, вектора нормали и линии уровня.</li> <li>- Нахождение экстремального значения целевой функции.</li> </ul>
6	<p><b>Графический метод решения задач линейного программирования с несколькими переменными.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Система ограничений в виде СЛАУ.</li> <li>- Координаты целевой функции.</li> <li>- Математическая модель.</li> <li>- Область допустимых решений.</li> <li>- Граничные прямые.</li> <li>- Вектор-градиент.</li> <li>- Точка экстремума.</li> <li>- Приведение общей задачи линейного программирования с несколькими переменными к двумерной математической модели.</li> <li>- Решение задачи графическим методом.</li> <li>- Нахождение оптимального решения исходной задачи с использованием системы ограничений.</li> </ul>
7	<p><b>Симплекс-метод решения задач линейного программирования с единственным оптимальным решением.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Целевая функция.</li> <li>- Система ограничений</li> <li>- Выбор базисных переменных.</li> <li>- Опорный план.</li> <li>- Допустимое решение.</li> <li>- Оптимальное решение.</li> <li>- Итерация.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом.</li> <li>- Нахождение опорного решения.</li> <li>- Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>функции ближе к оптимальному.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение критериев завершения процесса решения задачи, позволяющих своевременно прекратить перебор решений на оптимальном решении или сделать заключение об отсутствии решения.</li> </ul>
8	<p><b>Симплекс-метод решения задач линейного программирования с множеством конкурирующих оптимальных решений.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Целевая функция.</li> <li>- Система ограничений.</li> <li>- Выбор базисных переменных.</li> <li>- Опорный план.</li> <li>- Допустимое решение.</li> <li>- Оптимальное решение.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом.</li> <li>- Нахождение опорного решения.</li> <li>- Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой функции ближе к оптимальному.</li> <li>- Нахождение координат многоугольника оптимальных решений.</li> </ul>
9	<p><b>Метод искусственного базиса для решения задач линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Базис из единичных векторов.</li> <li>- Искусственные переменные.</li> <li>- Стартовая точка.</li> <li>- М-задача.</li> <li>- Процесс симплекс-преобразований.</li> <li>- Область допустимых решений.</li> <li>- Алгоритм решения задач линейного программирования методом искусственного базиса ввиду отсутствия опорного решения.</li> <li>- Особенности метода искусственного базиса.</li> <li>- Критерии отсутствия оптимального решения.</li> </ul>
10	<p><b>Транспортная задача.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Закрытая и открытая математические модели транспортной задачи.</li> <li>- Опорное решение транспортной задачи.</li> <li>- Цель транспортной задачи.</li> <li>- Экономичный план перевозок однородного продукта.</li> <li>- Основные условия транспортной задачи.</li> <li>- Статические данные.</li> <li>- Линейный подход.</li> <li>- Транспортная задача по критерию стоимости.</li> <li>- План перевозок.</li> <li>- Транспортная задача в сетевой постановке.</li> <li>- Построение опорного решения методами северо-западного угла и минимальной стоимости.</li> </ul>
11	<p><b>Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Транспортная матрица.</li> <li>- Двойственные переменные.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Опорный план.</li> <li>- Метод потенциалов.</li> <li>- Условие оптимальности.</li> <li>- Значения потенциалов.</li> <li>- Цикл перерасчёта матрицы.</li> <li>- Критерий оптимальности.</li> <li>- Решение транспортной задачи методом потенциалов.</li> <li>- Нахождение оптимального решения.</li> </ul>
12	<p>Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Источники и пункты потребления (стоки) продукта.</li> <li>- Мощности источников.</li> <li>- Размеры спроса стоков.</li> <li>- Стоковые затраты.</li> <li>- Пропускная способность коммуникации.</li> <li>- План перемещения продукта.</li> <li>- Матрица затрат.</li> <li>- Матрица пропускных способностей коммуникаций.</li> <li>- Замкнутая транспортная модель.</li> <li>- Потенциалы в транспортной задаче.</li> <li>- Виды ограничений на пропускную способность.</li> <li>- Алгоритм решения транспортной задачи с ограничениями на пропускную способность.</li> <li>- Особенности нахождения оптимального решения.</li> </ul>
13	<p>Транспортная задача по критерию времени.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Критерий времени.</li> <li>- Срочные грузы.</li> <li>- Дополнительные ограничения.</li> <li>- Технологические ограничения.</li> <li>- Математическая модель транспортной задачи по критерию времени.</li> <li>- Составление матрицы транспортной задачи по критерию времени.</li> <li>- Метод приоритетных связей.</li> <li>- Многослойность решения.</li> <li>- Оптимизации линейной целевой функции.</li> <li>- Алгоритм решения транспортной задачи по критерию времени.</li> <li>- Особенности нахождения оптимального решения.</li> </ul>
14	<p>Многопродуктовая транспортная задача.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения.</li> <li>- Категории товаров.</li> <li>- Независимые товары.</li> <li>- Дополняющие товары (товары-комплименты).</li> <li>- Взаимозаменяемые товары (товары-субституты).</li> <li>- Ограничения на пропускную способность.</li> <li>- Цель построения модели.</li> <li>- Суммарные транспортные расходы.</li> <li>- Метод потенциалов.</li> <li>- Метод наименьшей стоимости.</li> <li>- Метод последовательного распределения.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Метод итерационных преобразований. - Алгоритм решения многопродуктовой транспортной задачи. - Особенности нахождения оптимального решения.

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Изучение дополнительной литературы
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Применение симплекс-метода для оптимизации производственного планирования.
2. Исследование практического применения симплекс-метода на реальных производственных задачах.
3. Математическое моделирование транспортных потоков в городском хозяйстве.
4. Оптимизация распределения ресурсов предприятия методами линейного программирования.
5. Применение линейного программирования в логистике товародвижения.
6. Моделирование цепей поставок и оптимизация маршрутов доставки.
7. Исследование задач оптимального размещения производственных мощностей.
8. Методы оптимизации ассортимента продукции в условиях ограниченных складских площадей.
9. Математическое моделирование процессов планирования товарооборота.
10. Оптимизация межотраслевых связей методами линейного программирования.
11. Решение транспортных задач в условиях стохастических ограничений.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математические методы и модели исследования операций Шапкин Александр Сергеевич, Шапкин Виктор Александрович Учебник Дашков и К , 2019	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=358152">https://znanium.ru/catalog/document?id=358152</a>
2	Исследования и разработки (R&D): анализ данных и экономическая эффективность Орлова Екатерина Владимировна Учебник ИНФРА-М , 2024	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=449671">https://znanium.ru/catalog/document?id=449671</a>

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

Информационно-справочные и поисковые системы: Internet Explorer, Yandex, Rambler, Mail, Opera, <http://www.efqm.org> – интернет-портал Европейского фонда по менеджменту качества (EFQM).

[www://miit.library.ru](http://www.miit.library.ru) – библиотека МИИТ

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

Windows 7, Microsoft Office 2013

STATISTICA

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий

Поворотная доска двухсторонняя и вращающаяся

Мультимедийное оборудование

Компьютер

Интерактивная доска

Мультимедийный проектор

Настенный экран

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Менеджмент качества»

И.С. Кравчук

Согласовано:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова