

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 581797

Подписал: заведующий кафедрой Гуськова Марина
Федоровна

Дата: 01.09.2026

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-3 - Способен применять базовые цифровые и информационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и машинного обучения, для сбора, обработки, хранения, передачи и анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации процессов в профессиональной деятельности.

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 7 з.е. (252 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):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
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 196 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	Введение в теорию исследования операций. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы исследования операций. - Модель системы. - Оптимальное решение. - Критерий оптимальности. - Показатель эффективности (целевая функция). - Эффективность операций. - Исследование операций.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Линейное программирование. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы линейного программирования. - Постановка задач линейного программирования. - Математическая модель задачи линейного программирования. - Каноническая и симметричная формы задачи линейного программирования. - Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме. - Приведение канонической задачи к симметричной форме.
3	Графический метод решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы графического метода. - Алгоритм решения задач линейного программирования графическим методом. - Построение области допустимых решений, вектора нормали и линии уровня. - Нахождение экстремального значения целевой функции. - Графический метод решения задач линейного программирования с несколькими переменными. - Приведение общей задачи линейного программирования с несколькими переменными к двумерной математической модели. - Нахождение оптимального решения исходной задачи с использованием системы ограничений.
4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы симплекс-метода. - Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. - Нахождение опорного решения. - Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой функции ближе к оптимальному. - Определение критериев завершения процесса решения задачи, позволяющих своевременно прекратить перебор решений на оптимальном решении или сделать заключение об отсутствии решения.
5	Метод искусственного базиса для решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы метода искусственного базиса. - М-метод. - Алгоритм решения задач линейного программирования методом искусственного базиса ввиду отсутствия опорного решения. - Особенности метода искусственного базиса. - Критерии отсутствия оптимального решения.
6	Транспортная задача. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы постановки транспортной задачи. - Закрытая и открытая математические модели транспортной задачи. - Опорное решение транспортной задачи. - Построение опорного решения методами северо-западного угла и минимальной стоимости. - Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. - Нахождение оптимального решения.
7	Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Основные понятия и определения. - Алгоритм решения транспортной задачи с ограничениями на пропускную способность. - Особенности нахождения оптимального решения. - Транспортная задача по критерию времени. - Математическая модель транспортной задачи по критерию времени. - Алгоритм решения транспортной задачи по критерию времени. - Нахождение оптимального решения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Введение в теорию исследования операций. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Операция. - Процесс. - Проблемная ситуация. - Модель операции. - Модель системы. - Равновесие системы. - Ограничения системы. - Построение моделей операций и систем.
2	Исследование эффективности операций. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Оптимальное решение. - Критерий оценки. - Критерий оптимальности. - Показатель эффективности (целевая функция). - Эффективность операции. - Оперирующая сторона. - Информационный поток. - Исследование операций.
3	Линейное программирование. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Постановка задач линейного программирования. - Построение математических моделей задач линейного программирования. - Целевая функция. - Экстремумы линейных функций. - Система ограничений. - Допустимое решение (план). - Область допустимых решений. - Оптимальное решение. - Итерационные методы.
4	Каноническая и симметричная формы задачи линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Каноническая форма. - Базисные неизвестные. - Свободные переменные. - Базисное решение. - Опорное решение (опорный план). - Допустимое решение. - Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме. - Симметричная форма. - Экстремум целевой функции при определённых ограничениях. - Целевая функция в симметричной форме. - Область допустимых решений. - Приведение канонической задачи к симметричной форме.
5	Графический метод решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Целевая функция в графическом представлении. - Система ограничений в графическом представлении. - Математическая модель в графическом представлении. - Линии уровня. - Вектор нормали. - Опорные прямые. - Многоугольник решений. - Алгоритм решения задач линейного программирования графическим методом. - Построение области допустимых решений, вектора нормали и линии уровня. - Нахождение экстремального значения целевой функции.
6	Графический метод решения задач линейного программирования с несколькими переменными. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Система ограничений в виде СЛАУ. - Координаты целевой функции. - Математическая модель. - Область допустимых решений. - Граничные прямые. - Вектор-градиент. - Точка экстремума. - Приведение общей задачи линейного программирования с несколькими переменными к двумерной математической модели. - Решение задачи графическим методом. - Нахождение оптимального решения исходной задачи с использованием системы ограничений.
7	Симплекс-метод решения задач линейного программирования с единственным оптимальным решением. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Целевая функция. - Система ограничений - Выбор базисных переменных. - Опорный план. - Допустимое решение. - Оптимальное решение. - Итерация.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. - Нахождение опорного решения. - Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой функции ближе к оптимальному. - Определение критериев завершения процесса решения задачи, позволяющих своевременно прекратить перебор решений на оптимальном решении или сделать заключение об отсутствии решения.
8	Симплекс-метод решения задач линейного программирования с множеством конкурирующих оптимальных решений. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Целевая функция. - Система ограничений. - Выбор базисных переменных. - Опорный план. - Допустимое решение. - Оптимальное решение. - Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. - Нахождение опорного решения. - Осуществление перехода от одного опорного решения к другому, на котором значение целевой функции ближе к оптимальному. - Нахождение координат многоугольника оптимальных решений.
9	Метод искусственного базиса для решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Базис из единичных векторов. - Искусственные переменные. - Стартовая точка. - М-задача. - Процесс симплекс-преобразований. - Область допустимых решений. - Алгоритм решения задач линейного программирования методом искусственного базиса ввиду отсутствия опорного решения. - Особенности метода искусственного базиса. - Критерии отсутствия оптимального решения.
10	Транспортная задача. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Закрытая и открытая математические модели транспортной задачи. - Опорное решение транспортной задачи. - Цель транспортной задачи. - Экономичный план перевозок однородного продукта. - Основные условия транспортной задачи. - Статические данные. - Линейный подход. - Транспортная задача по критерию стоимости. - План перевозок. - Транспортная задача в сетевой постановке. - Построение опорного решения методами северо-западного угла и минимальной стоимости.
11	Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Основные понятия и определения. - Транспортная матрица. - Двойственные переменные. - Опорный план. - Метод потенциалов. - Условие оптимальности. - Значения потенциалов. - Цикл перерасчёта матрицы. - Критерий оптимальности. - Решение транспортной задачи методом потенциалов. - Нахождение оптимального решения.
12	Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Источники и пункты потребления (стоки) продукта. - Мощности источников. - Размеры спроса стоков. - Стоковые затраты. - Пропускная способность коммуникации. - План перемещения продукта. - Матрица затрат. - Матрица пропускных способностей коммуникаций. - Замкнутая транспортная модель. - Потенциалы в транспортной задаче. - Виды ограничений на пропускную способность. - Алгоритм решения транспортной задачи с ограничениями на пропускную способность. - Особенности нахождения оптимального решения.
13	Транспортная задача по критерию времени. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Критерий времени. - Срочные грузы. - Дополнительные ограничения. - Технологические ограничения. - Математическая модель транспортной задачи по критерию времени. - Составление матрицы транспортной задачи по критерию времени. - Метод приоритетных связей. - Многослойность решения. - Оптимизации линейной целевой функции. - Алгоритм решения транспортной задачи по критерию времени. - Особенности нахождения оптимального решения.
14	Многопродуктовая транспортная задача. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Категории товаров. - Независимые товары. - Дополняющие товары (товары-комплименты). - Взаимозаменяемые товары (товары-субституты). - Ограничения на пропускную способность. - Цель построения модели. - Суммарные транспортные расходы.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Метод потенциалов. - Метод наименьшей стоимости. - Метод последовательного распределения. - 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	https://znanium.ru/catalog/document?id=358152
2	Исследования и разработки (R&D): анализ данных и экономическая эффективность Орлова Екатерина Владимировна Учебник ИНФРА-М , 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=449671

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
«Строительный контроль и
управление качеством»

И.С. Кравчук

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКиУК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова