

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	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.
2	Линейное программирование. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и определения. - Теоретические основы линейного программирования.

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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. - Каноническая форма. - Базисные неизвестные. - Свободные переменные. - Базисное решение.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- 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. - 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.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- 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: - Основные понятия и определения. - Транспортная матрица. - Двойственные переменные. - Опорный план.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- 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. - Метод потенциалов. - Метод наименьшей стоимости. - Метод последовательного распределения. - Метод итерационных преобразований.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- 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	Исследование операций : учебное пособие / С.В. Каштаева; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Пермский аграрно-	http://pgsha.ru:8008/books/study/%CA%E0%F8%F2%E0%E5%E2%E0%20%D1.%C2.%20%C8%F1%F1%EB%E5%E4%EE%E2%E0%ED%E8%E5%20%EE%EF%E5%F0%E0%F6%E8%E9.pdf

	технологически й университет имени академи ка Д.Н. Пряниш никова» . – Пермь : ИПЦ «Прокр ость», 2020. – 77 с. – ISBN 978-5- 94279- 499-6	
2	Шевченко А.С. Линейное програм мирование: Учебное пособие для студент ов, обучаю щихся по направл ению 09.03.01 «Инфор матика и вычисли тельная техника	https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Lineynoe_programmirovanie_UP_2021.pdf

» / Рубцовс кий индустр иальный институ т. – Рубцовс к, 2021. – 150 с. - УДК 519.8	
---	--

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 – 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