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
27.03.05 Инноватика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование и оптимизация транспортных систем

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление цифровыми инновациями

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 43031
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Савельев Максим Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами теории создания и развития транспортных сетей;
- изучение теории анализа, синтеза и оптимизации транспортных сетей.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией определения транспортных потоков в сетях;
- формирование навыков применения теории транспортных потоков в сетях для решения практических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе системного анализа, фундаментальных законов математики, естественных и технических наук, включая физику, теорию управления, методы математического моделирования и вычислительной математики;

ОПК-2 - Способен понимать устройство и историю развития транспортной системы;

ПК-2 - Способность управлять операционной деятельностью организации в области ИТ;

ПК-3 - Способность разрабатывать план комплексного развития пассажирского транспорта в городских агломерациях.

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

Знать:

- особенности формирования транспортной сети;
- специфику взаимодействия транспортных потоков различных видов транспорта и установление оптимального варианта их взаимодействия;
- методы определения ключевых показателей эффективности пропуска потоков различной природы в транспортной сети.

Уметь:

- применять полученные знания при моделировании потоков в транспортных сетях;
- планировать эффективное использование транспортной инфраструктуры;

- применять методы моделирования потоков для их оптимизации и безопасности пропуска в транспортной сети.

Владеть:

- навыками решения организационно-управленческих задач

с использованием современных методов оптимизации транспортных сетей;

- навыками анализа и поиска путей усиления пропускных способностей элементов транспортной сети.

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):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 44 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	Оптимизация транспортных сетей. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия оптимизации транспортной сети; - Транспортная сеть; - Потоки однородной продукции (однопродуктовые потоки) в транспортной сети; - Многопродуктовые потоки в транспортной сети.
2	Разрезы в транспортной сети. Рассматриваемые вопросы: - Понятие о разрезе в транспортной сети; - Минимальный разрез в транспортной сети; - Максимальный поток; - Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
3	Метод расстановки пометок для определения максимального потока и минимального разреза. Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм метода расстановки пометок для определения максимального потока и минимального разреза в транспортной сети; - Определение «узкого» места в транспортной сети; - Определение мер по усилению пропускной способности.
4	Обобщение метода расстановки пометок. Рассматриваемые вопросы: - Потоки в неориентированных и смешанных сетях; - Пропускные способности узлов и другие обобщения;
5	Алгоритм кратчайшей цепи. Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм расстановки пометок для решения задач о поиске кратчайшей цепи из фиксированного узла в остальные узлы сети; - Алгоритм тернарных операций для решения задачи нахождения кратчайших цепей между любой парой узлов.
6	Построение максимального независимого множества допустимых клеток. Рассматриваемые вопросы: - Теорема о спросе и предложении; - Задачи на «узкие» места о назначении; - Уникурсальные графы.
7	Задача о прикреплении исполнителей для выполнения твердого плана заданий. Рассматриваемые вопросы: - Метод расстановки пометок для наибольшего прикрепления работников к работам; - Потоко-эквивалентные сети. Дерево разрезов. Определение «узких» мест.
8	Задача Хитчкока. Рассматриваемые вопросы: - Задача об оптимальном назначении; - Общая задача о потоке минимальной стоимости; - Эквивалентность задачи Хитчкока и задачи о минимальной стоимости.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Матрицы, состоящие из нулей и единиц. Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм построение графиков работы транспортных единиц.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оптимизация транспортных сетей. В результате работы над кейсом студент получает навык разработки и оптимизации транспортной сети.
2	Разрезы в транспортной сети. В результате выполнения практического задания студент получает навык определения «узкого» места в транспортной сети при ограниченных пропускных способностях.
3	Метод расстановки пометок для определения максимального потока и минимального разреза. В результате выполнения практического задания студент получает навык определения способа усиления пропускной способности сети для развития взаимодействия многопродуктовых транспортных потоков.
4	Обобщение метода расстановки пометок. В результате работы над кейсом студент получает возможность для повышения пропускной способности сети за счет усиления пропускных способностей транспортных объектов (железнодорожных станций, автобусных и трамвайных депо и т.п.).
5	Алгоритм кратчайшей цепи. В результате работы на практическом занятии студент определяет кратчайшие пути следования потоков разной природы при их взаимодействии и моделирует их распределение по сети.
6	Построение максимального независимого множества допустимых клеток. В результате работы на практическом занятии студент учиться определять потенциальные возможности транспортной сети для пропуска потоков разной природы.
7	Задача о прикреплении исполнителей для выполнения твердого плана заданий. В результате работы на практическом занятии студент получает инструмент для создания плана работы по выполнению работы коллективом работников (график работы локомотивных бригад, график работы автобусного парка, график работы трамвайного депо, график работы пригородных составов и т.п.).
8	Задача Хитчкока. В результате работы на практическом занятии студент получает возможность применять теоретические знания о характере и структуре транспортной сети к решению практических задач взаимодействия транспортных потоков.
9	Матрицы состоящие из нулей и единиц. В результате работы на практическом занятии студент получает навык в разработке графиков работы транспортных единиц.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ганзин С.В. Транспортная инфраструктура: учебное пособие / С.В. Ганзин, Р.Р. Санжапов; ВолгГТУ. – Волгоград: 2018. – 80 с. – ISBN 978-5-9948-3184-7	https://reader.lanbook.com/book/157231
2	Архипов А.Е. Логистическое администрирование транспортных потоков: учебное пособие / А.Е. Архипов, Ю.А. Субботин. – Новосибирск: Сибир. Гос. Унив. Водн. Трансп., 2021. – 134 с. – ISBN 978-5-8119-0873-8	https://reader.lanbook.com/book/194789
3	Карасев С.В. Математическое моделирование систем и процессов на транспорте: учебное пособие / С.В. Карасев, Д.В. Осипов, Д.А. Сивицкий; Сиб. Гос. Ун-т путей сообщения. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2020. – 136 с. – ISBN 978-5-00148-127-0	https://reader.lanbook.com/book/164609

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Система автоматизированного проектирования Nanocad.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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:

Ю.О. Пазойский

Согласовано:

Заведующий кафедрой УИТ	В.Н. Тарасова
и.о. заведующего кафедрой ЖДСТУ	М.Ю. Савельев
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Андриянова