

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
23.03.01 Технология транспортных процессов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование транспортного спроса

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Планирование и эксплуатация городских транспортных систем

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: 1174807
Подписал: руководитель образовательной программы
Барышев Леонид Михайлович
Дата: 24.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины "Моделирование транспортного спроса": формирование у студентов системных знаний о принципах, методах и инструментах транспортного моделирования, а также практических навыков разработки, калибровки и применения моделей транспортного спроса для решения задач планирования и управления транспортными системами.

Задачи дисциплины:

Изучение теоретических основ 4-шаговой модели транспортного спроса (генерация поездок, распределение, модальный выбор, назначение на сеть);

Освоение современных методов моделирования: тур-базированных и activity-based подходов;

Формирование навыков работы со специализированным программным обеспечением для транспортного моделирования (PTV Visum, TransCAD, Cube, Aimsun);

Развитие компетенций в области сбора, обработки и верификации транспортных данных;

Освоение методов калибровки и валидации транспортных моделей;

Формирование навыков применения моделей для оценки транспортных проектов, политик и сценариев развития территории.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии, программно-моделирующие комплексы при решении задач городского транспортного планирования и организации дорожного движения и разрабатывать транспортные модели различных уровней как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе .

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

Знать:

- Теоретические основы и принципы построения моделей транспортного спроса;

- Методы сбора, обработки и верификации транспортных данных;

- Алгоритмы 4-шаговой модели: генерация, распределение, модальный выбор, назначение на сеть;

- Современные методы моделирования (тур-базированные и activity-based модели);
- Принципы калибровки и валидации транспортных моделей;
- Возможности и особенности специализированного программного обеспечения.

Уметь:

- Формализовать транспортные задачи в виде моделей спроса;
- Работать со специализированным ПО (PTV Visum, TransCAD, Cube, QGIS);
- Проводить калибровку и валидацию моделей с использованием статистики GEN и контрольных линий;
- Разрабатывать сценарии развития транспортной сети и территории;
- Оценивать транспортные, экономические, экологические и социальные эффекты проектов;
- Визуализировать результаты моделирования и готовить техническую документацию.

Владеть:

- Методами транспортного зонирования и кодирования сети;
- Инструментами регрессионного анализа и логит-моделей для прогнозирования спроса;
- Алгоритмами равновесного и стохастического назначения потоков на сеть;
- Навыками оценки транспортных политик и управления спросом (TDM);
- Методами cost-benefit анализа транспортных проектов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	
		№3	№4

Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия семинарского типа	80	48	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 100 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.

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Транспортное зонирование и построение базовой модели территории</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы агрегации территории в транспортные зоны (районы моделирования): критерии однородности землепользования, численности населения и рабочих мест; - Построение карты зонирования в среде специализированного ПО (PTV Visum, TransCAD или QGIS) с учетом естественных и искусственных барьеров (реки, ж/д пути); - Определение центроидов зон и расчет базовых социально-экономических характеристик для каждой транспортной зоны
2	<p>Сбор, обработка и верификация транспортных данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификация исходных данных для моделирования: результаты обследований (домохозяйств, пассажиропотоков, интенсивности движения), социально-экономическая статистика; - Очистка и подготовка данных: выявление и устранение аномалий, восстановление пропусков, приведение к единому формату; - Построение сводных таблиц и базовых профилей спроса (суточная и недельная неравномерность) в среде MS Excel.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	<p>Кодирование улично-дорожной сети и сети общественного транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание топологии транспортной сети: узлы, перегон, направления движения, атрибуты участков (скорость, вместимость, число полос); - Кодирование сети общественного транспорта: маршруты, остановки, время движения по перегону, время стоянки на остановке; - Связывание центроидов зон с узлами транспортной сети через соединительные участки (коннекторы) и настройка правил их использования.
4	<p>Моделирование генерации поездок: метод перекрестной классификации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет числа поездок-производств и поездок-притяжений на основе демографических характеристик домохозяйств (размер, доход, наличие ТС); - Построение и использование таблиц перекрестной классификации для целей «дом-работа» и «дом-учеба»; - Суммирование индивидуальных поездок до уровня транспортных зон и балансировка общего числа производств и притяжений.
5	<p>Моделирование генерации поездок: регрессионный анализ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение линейных и нелинейных регрессионных моделей генерации поездок в зависимости от численности населения, плотности застройки и количества рабочих мест; - Оценка статистической значимости коэффициентов регрессии (t-критерий, R-квадрат) и отбор наиболее влияющих факторов; - Прогнозирование генерации поездок для новых районов застройки на основе планов землепользования с использованием построенных уравнений.
6	<p>Калибровка и балансировка модели генерации поездок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сравнение расчетных показателей генерации с данными натурных обследований и анализ отклонений по типам зон (центральные, периферийные, спальные); - Применение корректирующих коэффициентов для выравнивания суммарных производств и притяжений по городу; - Оценка чувствительности модели генерации к изменению входных социально-экономических параметров.
7	<p>Распределение поездок: гравитационная модель (базовые расчеты)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическая формулировка гравитационной модели и физический смысл коэффициента сопротивления движению (фактора трения); - Расчет матрицы корреспонденций вручную или в MS Excel для упрощенной сети из 3-4 зон; - Анализ влияния функции затухания (степенная, экспоненциальная, гамма-распределение) на форму эпюры распределения поездок.
8	<p>Калибровка факторов трения в гравитационной модели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение эмпирической кривой распределения длительности поездок по данным реальных обследований; - Подбор параметров функции трения для обеспечения совпадения модельной и натурной средней длительности поездки; - Дифференциация факторов трения в зависимости от цели поездки и доступного вида транспорта.
9	<p>Метод Фратерса (факторов роста) для прогнозирования матрицы корреспонденций</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применение метода средних коэффициентов (Фратерса) для обновления базовой матрицы корреспонденций на перспективный год;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Итеративный расчет факторов роста для строк и столбцов матрицы до достижения заданной точности сходимости; - Реализация алгоритма Фратерса в среде MS Excel с использованием таблиц подстановки или макросов VBA.
10	<p>Метод Фурнесса (бипропорциональное балансирование)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгоритм Фурнесса для увязки матрицы корреспонденций с заданными векторами производств и притяжений; - Пошаговое выполнение итераций умножения строк и столбцов на корректирующие множители в MS Excel; - Сравнение скорости сходимости и точности методов Фратерса и Фурнесса при решении практических задач.
11	<p>. Основы модального выбора: концепция полезности и обобщенных затрат</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование функции полезности для альтернативных видов транспорта (личный автомобиль, общественный транспорт, такси); - Расчет обобщенных затрат на поездку: учет времени в пути, времени ожидания, стоимости проезда и эксплуатационных расходов на ТС; - Определение стоимостной оценки времени (Value of Time) для различных социально-демографических групп пассажиров.
12	<p>Бинарная логит-модель модального выбора</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вывод и применение формулы бинарной логит-модели для расчета вероятности выбора между двумя видами транспорта; - Расчет вероятностей и распределение пассажиропотоков между конкурирующими направлениями (например, метро vs наземный транспорт); - Анализ влияния изменения тарифа или времени в пути на долю рынка конкретного вида транспорта.
13	<p>Мультиномиальная логит-модель и свойство ПА</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расширение бинарной модели на случай трех и более альтернатив (мультиномиальная логит-модель); - Анализ свойства независимости от нерелевантных альтернатив (ПА) и его ограничений в транспортных задачах; - Расчет модального распределения для сложной транспортной системы с учетом пешеходной доступности и комфорта.
14	<p>Калибровка параметров логит-модели по данным RP-обследований</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обработка данных обследований выявленных предпочтений (Revealed Preference) для построения выборки альтернатив; - Оценка коэффициентов функции полезности методом максимального правдоподобия (с использованием надстройки Excel Solver или специализированных пакетов); - Статистическая проверка качества калибровки модели (псевдо-R-квадрат, t-статистики параметров).
15	<p>Учет данных обследований заявленных предпочтений (SP)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проектирование анкеты SP-обследования для оценки реакции спроса на новые виды транспорта или изменение тарифов; - Методы объединения данных RP и SP для повышения точности калибровки моделей модального

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>выбора;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Корректировка смещений (bias) в SP-данных при расчете вероятностей выбора альтернатив.
16	<p>Расчет эластичности транспортного спроса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычисление прямых и перекрестных эластичностей спроса по времени и стоимости на основе параметров логит-модели; - Прогнозирование изменения пассажиропотока при изменении тарифной политики или введении платной парковки; - Анализ перетоков пассажиров между видами транспорта при ухудшении или улучшении качества обслуживания.
17	<p>Назначение на сеть: алгоритм поиска кратчайших путей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реализация алгоритма Дейкстры для построения деревьев кратчайших путей от каждого центроида в транспортной сети; - Формирование матриц минимальных затрат (skim matrices) для всех пар зон по времени и расстоянию; - Анализ влияния топологии сети и ограничений на поворотах на результаты поиска кратчайших путей.
18	<p>Метод «все или ничего» (All-or-Nothing)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначение матрицы корреспонденций на сеть по принципу кратчайших путей без учета загрузки участков; - Расчет загрузки участков улично-дорожной сети и сравнение с их пропускной способностью; - Выявление перегруженных участков и анализ нереалистичности распределения потоков при использовании базового метода.
19	<p>Функции задержки и учет сопротивления движению</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор и параметризация функций задержки (BPR, коническая, ступенчатая) для различных типов улиц и перекрестков; - Расчет времени поездки на участке в зависимости от соотношения нагрузки к пропускной способности (V/C ratio); - Калибровка параметров функции задержки по данным натурных замеров скоростей движения в заторовых условиях.
20	<p>Равновесное назначение по Вардропу (User Equilibrium)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулировка первого принципа Вардропа и концепция пользовательского равновесия в транспортной сети; - Пошаговая реализация алгоритма Франка-Вульфа для нахождения равновесного распределения потоков; - Анализ результатов равновесного назначения: парадокс Брайтена и влияние добавления новых участков на общую загрузку сети.
21	<p>Системный оптимум и регулирование спроса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулировка второго принципа Вардропа (System Optimum) и его отличие от пользовательского равновесия; - Расчет маржинальных внешних затрат на участок и определение оптимального размера платы за проезд (congestion pricing); - Оценка потенциального снижения общих затрат в транспортной системе при внедрении системы платных зон

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
22	<p>Стохастическое назначение на сеть</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Учет неполноты информации водителей и субъективного восприятия времени поездки при выборе маршрута; - Применение логит-модели для стохастического распределения потоков по альтернативным маршрутам; - Сравнение результатов стохастического и детерминированного равновесного назначения на примере тестовой сети.
23	<p>Особенности назначения потоков общественного транспорта</p> <p>транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Специфика выбора маршрута пассажирами: проблема «общих линий» (common lines problem) и учет частоты движения; - Реализация алгоритма Шписа-Флориана для назначения пассажиропотоков на сеть общественного транспорта; - Учет времени пешеходной доступности, ожидания на остановке и пересадок в обобщенной стоимости поездки.
24	<p>. Моделирование пересадок и пешеходной доступности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет пеших подходов и отрезков с учетом рельефа, типа улично-дорожной сети и наличия препятствий; - Моделирование пересадочных узлов: учет времени и комфорта пересадки, штрафы за пересадку; - Анализ влияния повышения качества пешеходной инфраструктуры на радиус тяготения остановок общественного транспорта.
25	<p>Моделирование грузовых перевозок: генерация и распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификация грузовых потоков по типам транспортных средств и категориям грузов; - Расчет генерации грузовых поездок на основе данных о предприятиях (площадь, род деятельности, объем производства); - Применение гравитационной модели для распределения грузовых корреспонденций между логистическими центрами и предприятиями.
26	<p>Специфика грузового модального выбора и маршрутизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Учет ограничений грузового транспорта при назначении на сеть: габариты, грузоподъемность, знаки ограничения въезда, экологические зоны; - Моделирование выбора вида транспорта для грузоперевозок (авто vs ж/д) на основе логистических издержек; - Упрощенное моделирование многозаездных грузовых туров (vehicle routing) в рамках макро моделирования.
27	<p>Введение в тур-базированные и/activity-based модели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Отличие тур-базированного подхода от классического поточечного (trip-based): понятие тура, цепочки поездок, якорной активности; - Основные этапы тур-базированного моделирования: генерация туров, выбор destinations, распределение по времени суток; - Преимущества activity-based моделей для оценки сложных политик (удаленная работа, гибкий график, развитие TPU).
28	<p>Моделирование выбора времени совершения поездки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дискретный выбор периода суток (пик/полупик/офф-пик) на основе логит-модели;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Учет факторов гибкости графика работы, расписания учебных заведений и загруженности сети; - Оценка эффекта от введения гибкого начала рабочего дня или дифференциации тарифов на общественный транспорт.
29	<p>Калибровка транспортной модели: статистика GEN</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использование статистики GEN для сравнения модельных и натуральных интенсивностей движения на участках сети; - Критерии приемлемости калибровки (например, 85% участков с GEN < 5.0) и анализ «проблемных» участков; - Итеративная корректировка параметров модели (емкость участков, функции задержки, матрица спроса) для улучшения показателя GEN.
30	<p>Валидация модели: контрольные линии и сечения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение контрольных линий (screenlines) и кордонов (cordon lines) на основе естественных барьеров и административных границ; - Сравнение суммарных модельных потоков через контрольные линии с данными натуральных замеров; - Анализ пространственного распределения ошибок модели и выявление системных смещений в матрице корреспонденций.
31	<p>Работа в специализированном ПО: импорт и экспорт данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Импорт картографических данных, зон и сети из GIS-форматов (Shapefile, GeoJSON) в среду транспортного моделирования; - Настройка форматов обмена данными (CSV, XML) для интеграции с внешними базами социально-экономических данных; - Экспорт результатов моделирования (матрицы, загрузки участков) для последующей визуализации и отчетности.
32	<p>Автоматизация расчетов в среде транспортного моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание процедур (процедурных языков в PTV Visum/TransCAD) для последовательного запуска этапов 4-шаговой модели; - Настройка пакетных вычислений для массовых прогонов модели при варьировании входных параметров; - Автоматизация формирования сводных таблиц и графиков по результатам серии расчетных сценариев.
33	<p>Прогнозирование социально-экономического развития территории</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка перспективных сценариев землепользования и размещения рабочих мест на основе генеральных планов; - Прогнозирование демографических показателей и уровня автомобилизации населения на расчетный год; - Корректировка моделей генерации поездок с учетом перспективных изменений в структуре занятости и доходах населения.
34	<p>Моделирование сценариев развития транспортной сети</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кодирование перспективных проектов: строительство новых магистралей, развязок, линий метро и скоростного трамвая; - Оценка влияния новых объектов на перераспределение транспортных потоков и изменение зон доступности;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Сравнение базового и инвестиционного сценариев по ключевым показателям работы транспортной системы.
35	<p>Оценка транспортных политик и управление спросом (TDM)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование введения платной парковки, зонирования движения (traffic calming) и выделения полос для общественного транспорта; - Оценка эффекта от развития каршеринга, велопешеходной инфраструктуры и перехватывающих парковок; - Анализ изменения модального распределения и общего пробега ТС (VKT) при реализации мер по управлению транспортным спросом.
36	<p>Оценка экологических и социальных эффектов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов на основе модельных данных о загрузке участков и режимах движения; - Оценка шумового загрязнения и зонирования территорий по уровню транспортного шума; - Анализ социальной доступности транспортных услуг для различных групп населения (в т.ч. маломобильных граждан).
37	<p>Экономическая оценка транспортных проектов (Cost-Benefit Analysis)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет изменения потребительского излишка (consumer surplus) на основе матриц минимальных затрат (правило половин); - Оценка экономии времени пользователей, снижения эксплуатационных расходов ТС и стоимости предотвращенных ДТП; - Сведение затрат и выгод проекта к приведенной стоимости, расчет NPV, BCR и срока окупаемости транспортной инвестиции.
38	<p>Визуализация результатов моделирования и подготовка карт</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение тематических карт загруженности улично-дорожной сети, пассажиропотоков и изохрон доступности; - Создание диаграмм и графиков для наглядного представления модального распределения и динамики показателей; - Оформление картографических материалов в соответствии с требованиями градостроительной и проектной документации
39	<p>Защита комплексного курсового проекта по моделированию транспортного спроса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Презентация разработанной транспортной модели территории: демонстрация базы данных, процедур и ключевых результатов; - Обоснование принятых допущений, методов калибровки и выбора перспективных сценариев развития; - Ответы на вопросы преподавателя и комиссии, защита практической ценности и достоверности полученных модельных оценок.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Разработка транспортной модели муниципального образования и оценка сценариев его развития
2. Моделирование влияния строительства нового транспортно-пересадочного узла (ТПУ) на транспортный спрос
3. Оценка эффективности введения платы за въезд в центральную часть города с использованием транспортной модели
4. Моделирование влияния развития сети метрополитена (скоростного трамвая) на транспортный спрос города
5. Калибровка и валидация транспортной модели города на основе данных натурных обследований
6. Оценка транспортных эффектов от реализации проекта транспортно-ориентированного развития (TOD)
7. Моделирование влияния развития каршеринга и сервисов микромобильности на транспортный спрос
8. Оптимизация маршрутной сети наземного общественного транспорта на основе модели транспортного спроса
9. Моделирование грузовых перевозок в городской агломерации и оценка логистических сценариев
10. Оценка влияния развития вело-пешеходной инфраструктуры на транспортный спрос города

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Горожане и город: исследования, оценки, дискуссии : материалы конференции : в 3 томах / составители А. Н. Букина, Е. Ю. Колетвинова ; под редакцией А. А. Александрова. — Москва : Университет Правительства Москвы, 2023 — Том 2 : Материалы 6-й научно-практической	https://e.lanbook.com/book/338768

	конференции студентов и аспирантов Университета Правительства Москвы (9 апреля 2020 г.) — 2023. — 172 с. — ISBN 978-5-6047483- 2-9. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система	
2	Петрова, А. В. Анализ транспортно-логистической инфраструктуры и операционной деятельности на агломерационном уровне : учебное пособие / А. В. Петрова. — Екатеринбург : , 2024. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/506789
3	Пугачев, И. Н. Планирование устойчивой городской мобильности : монография / И. Н. Пугачев, А. О. Лобашов, С. С. Семченков ; под редакцией И. Н. Пугачева. — Хабаровск : ДВГУПС, 2023. — 147 с. — ISBN 978-5-262- 00939-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/433511
4	Методические указания для практических занятий по дисциплине «Методы маршрутизации в дорожном движении и перевозках» : методические указания / составитель А. А. Феофилова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2025. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/462800

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

Профессиональные базы данных, ИСС e.lanbooks.com
Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru/>
JSTOR база данных научных журналов <http://www.jstor.org>
Архив Интернета <http://www.archive.org/>
Информационно-правовой портал <http://www.garant.ru/>
Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
Сайт Министерства транспорта Российской Федерации
<https://mintrans.gov.ru>.

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

Microsoft Office

Adobe Reader

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

Для успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования.

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для организации самостоятельной работы студентов необходима аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – институтскому библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет и ПО, в соответствии с п.7

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3, 4 семестрах.

Курсовая работа в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

руководитель образовательной
программы

Л.М. Барышев

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

Л.М. Барышев

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов