

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
38.03.02 Менеджмент,
утверженной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы имитационного моделирования транспортно-логистических процессов

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Логистика и управление цепями поставок

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: 26204
Подписал: заведующий кафедрой Багинова Вера
Владимировна
Дата: 18.01.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Освоение учебного курса «Основы имитационного моделирования транспортно-логистических процессов» способствует формированию у студентов широкой методической базы моделирования и проектирования работы объектов транспортно-логистической комплексов, позволяющей участвовать в проведении исследовательских проектов и применять их на практике.

Целью изучения учебной дисциплины «Основы имитационного моделирования транспортно-логистических процессов» является:

- получение студентами расширенных знаний в сфере имитационного и математического моделирования работы объектов транспортно-логистической инфраструктуры.

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучить современные подходы имитационного моделирования;
- сформировать расширенную компетенцию в области дискретно-событийного моделирования;
- сформировать расширенную компетенцию в области агентного моделирования;
- сформировать расширенную компетенцию в области системной динамики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-3 - Владеет методами анализа, оценки и управления логистическими рисками для принятия управлеченческих решений при моделировании цепей поставок и управления проектами в логистической деятельности компаний.

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

Знать:

- основы имитационного и математического моделирования транспортно - логистических комплексов.

Уметь:

- разрабатывать имитационные и математические модели транспортно - логистических комплексов.

Владеть:

- навыками разработки имитационных математических моделей транспортно - логистических комплексов.

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 №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 116 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>Моделирование, как инструмент изучения и проектирования транспортно - логистических комплексов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие модели; - имитационная модель; - математическая модель; - виды моделирования и сферы их эффективного использования. |
| 2 | <p>Теория массового обслуживания.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие системы массового обслуживания; - классификация СМО; - сферы эффективного использования ТМО; - использование программного обеспечения для решения задач СМО. |
| 3 | <p>Одноканальные СМО.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - одноканальные СМО без очередей; - одноканальные СМО с ограничением на длину очереди; - одноканальные СМО без ограничения на длину очереди; - особенности практического использования СМО и корректной интерпретации полученных результатов. |
| 4 | <p>Многоканальные СМО.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - многоканальные СМО без очередей; - многоканальные СМО с ограничением на длину очереди; - многоканальные СМО без ограничения на длину очереди; - особенности практического использования СМО и корректной интерпретации полученных результатов. |
| 5 | <p>Имитационное моделирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие имитационной модели; - классификация подходов имитационного моделирования и краткое изложение их сути; - краткий обзор сред имитационного моделирования, их преимуществ и недостатков. |
| 6 | <p>Дискретно-событийный подход ИМ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суть дискретно-событийного подхода ИМ; - сферы эффективного использования; - примеры дискретно-событийных моделей транспортно-логистических комплексов. |
| 7 | <p>Агентное моделирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие Агента; - суть агентного моделирования; - сферы эффективного использования. - примеры агентных моделей транспортно-логистических комплексов. |
| 8 | <p>Системная динамика.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие уровней, потоков, накопителей, функций; - суть системной динамики; - примеры системно-динамических моделей в транспорте и логистике. |
| 9 | <p>Среда имитационного моделирования AnyLogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерфейс среды разработки моделей; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - архитектура модели; - библиотеки моделирования; - свойства, консоль, палитра; - создание модели. |
| 10 | <p>Основы Java для Anylogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие объекто-ориентированного программирования; - понятие класса, метода, функции, коллекции, массива и тд. |
| 11 | <p>Основы Java для Anylogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - циклы for и while; - переменные, функции, параметры; - типы данных: int, double, boolean, String и тд; - ветвление программы. |
| 12 | <p>Пешеходная библиотека Anylogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы разметки пространства, агенты и логические блоки пешеходной библиотек; - примеры практического использования пешеходной библиотеки AnyLogic; - тепловая карта потока. |
| 13 | <p>Автодорожная библиотека AnyLogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы разметки пространства, агенты и логические блоки автодорожной библиотеки; - примеры практического использования автодорожной библиотеки AnyLogic. |
| 14 | <p>Железнодорожна библиотека AnyLogic.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы разметки пространства, агенты и логические блоки железнодорожной библиотеки; - примеры практического использования автодорожной библиотеки AnyLogic. |
| 15 | <p>Визуализация модели. Разработка интерфейса и элементов управления моделью.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - добавление окон просмотра; - добавление элементов управления (кнопка, бегунков и тд); - работа с 3D моделями. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Решение задач. Одноканальные СМО без очередей.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа одноканальных СМО без очереди.</p> |
| 2 | <p>Решение задач. Одноканальные СМО с ограничением на длину очереди.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа СМО с ограничением на длину очереди.</p> |
| 3 | <p>Решение задач. Одноканальные СМО без ограничения на длину очереди.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа одноканальных СМО без ограничения на длину очереди.</p> |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| 4 | Решение задач. Многоканальные СМО без очередей. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа многоканальных СМО без очереди. |
| 5 | Решение задач. Многоканальные СМО с ограничением на длину очереди. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа многоканальных СМО с ограничением на длину очереди. |
| 6 | Решение задач. Многоканальные СМО без ограничения на длину очереди. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки анализа многоканальных СМО без ограничения на длину очереди. |
| 7 | Проектирование имитационной модели инструментами пешеходной библиотеки AnyLogic. Нанесение элементов разметки пространства. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки нанесения элементов разметки пространства в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 8 | Проектирование имитационной модели инструментами пешеходной библиотеки AnyLogic. Функциональные блоки пешеходной библиотеки. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки работы с элементами пешеходной библиотеки в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 9 | Проектирование имитационной модели инструментами пешеходной библиотеки AnyLogic. Добавление элементов управления и инфографики. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки добавления элементов управления и инфографик в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 10 | Проектирование имитационной модели инструментами пешеходной библиотеки AnyLogic. 3D визуализация модели. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки 3D визуализация модели в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 11 | Проектирование имитационной модели автодорожного перекрестка инструментами дорожной библиотеки AnyLogic. Нанесение элементов разметки пространства. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки нанесения элементов разметки дорожного пространства в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 12 | Проектирование имитационной модели автодорожного перекрестка инструментами дорожной библиотеки AnyLogic. Функциональные блоки автодорожной библиотеки. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки работы с элементами дорожной библиотеки в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 13 | Проектирование имитационной модели автодорожного перекрестка инструментами дорожной библиотеки AnyLogic. Добавление элементов управления и инфографики. Временной график. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки добавления элементов управления и инфографик в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 14 | Проектирование имитационной модели автодорожного перекрестка инструментами дорожной библиотеки AnyLogic. Добавление элементов управления и инфографики. Оптимизационный эксперимент. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки проведения оптимизационного эксперимента в среде имитационного моделирования AnyLogic. |
| 15 | Проектирование имитационной модели автодорожного перекрестка инструментами дорожной библиотеки AnyLogic. 3D визуализация. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки 3D визуализация модели в среде имитационного моделирования AnyLogic. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|---|
| 1 | Работа с лекционными материалами. |
| 2 | Самостоятельный изучение тем дисциплины по согласованию с преподавателем. |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям. |
| 4 | Выполнение курсовой работы. |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

В рамках курсовых проектов студентами будут решены индивидуальные задачи проектирования пешеходных и автодорожных процессов. В качестве изучаемого объекта, будут использованы реальные объекты транспортно-логистической инфраструктуры.

1. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Проезд Шокальского – улица Енисейска».

2. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Улица Менжинского – улица Летчика Бабушкин».

3. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Долгопрудненское шоссе – улица Академика Флерова».

4. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Улица Череповецкая – улица Хотьковская».

5. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Улица Маршала Василевского - улица Щукинская».

6. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Мякининский проезд - Неманский проезд».

7. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Пятницкое шоссе — Цариков переулок».

8. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Пятницкое шоссе - 1-й Митинский переулок».

9. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Бульвар Яна Райниса - улица Туристская».

10. Моделирование дорожно – транспортной инфраструктуры на примере одноуровневого пересечения «Улица Софы Ковалевской – улица 800-летия Москвы».

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|----------------|
| 1 | Моделирование бизнес-процессов. О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова. Учебник Юрайт, 2018. – 289 с. – ISBN 978-5-9916-5678-8. | НТБ РУТ (МИИТ) |
| 2 | Информационные системы и технологии в экономике и управлении, в 2 ч. В. В. Трофимов и др. Учебник Юрайт, 2018. – 375 с. – ISBN 978-5-534-09090-8. | НТБ РУТ (МИИТ) |

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

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www://elibrary.ru](http://elibrary.ru));

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Windows;

3. Microsoft Office.

4. Anylogic 8.

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Компьютерные классы, оборудованные персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 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
«Логистика и управление
транспортными системами»

Д.В. Кузьмин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЛиУТС

В.В. Багинова

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова