

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы моделирования работы транспортных узлов**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление в  
единой транспортной системе

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: 2322  
Подписал: заведующий кафедрой Пазойский Юрий  
Ошарович  
Дата: 09.04.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение студентами знаний о технологии работы, особенностях и «узких» местах функционирования транспортных узлов за счет моделирования их работы.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- выработка навыков анализа существующих технико-технологических параметров транспортных узлов;

- освоение методик аналитических расчетов технико-технологических параметров транспортных узлов;

- приобретение знаний о методах моделирования работы транспортных узлов;

- выработка навыков создания моделей и проведения экспериментов на них.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-11** - Способность к организации процесса улучшения качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок;

**УК-3** - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

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

### **Знать:**

- технологию работы транспортных узлов,
- методы аналитических расчетов параметров транспортных узлов,
- методы моделирования работы транспортных узлов.

### **Уметь:**

- проводить анализ технического оснащения и технологии работы транспортных узлов,
- проводить расчеты потребного технического оснащения транспортных узлов,
- разрабатывать модели транспортных узлов.

### **Владеть:**

- современными методиками анализа и прогнозирования грузо- и

пассажиропотоков в транспортных узлах,

- методами оценки сравнительной экономической эффективности проектов,

- навыками создания моделей транспортных узлов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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	№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	156	42	64	50
В том числе:				
Занятия лекционного типа	76	14	32	30
Занятия семинарского типа	80	28	32	20

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 168 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>Общие сведения о транспортных узлах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и классификация транспортных узлов.</li> <li>- Комплексное развитие различных видов транспорта в узлах.</li> </ul>
2	<p>Проектирование транспортных узлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные принципы проектирования транспортных узлов.</li> <li>- Основные принципы размещения в транспортных узлах устройств различных видов транспорта.</li> <li>- Основы технологии работы транспортных узлов.</li> </ul>
3	<p>Пассажирские транспортно-пересадочные узлы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация пассажирских транспортно-пересадочных узлов.</li> <li>- Основы технологии пассажирских транспортно-пересадочных узлов.</li> </ul>
4	<p>Нормативные основы моделирования работы транспортных узлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативно-правовая база проектирования и функционирования транспортных узлов.</li> <li>- Цели, задачи и основные этапы моделирования работы транспортных узлов.</li> </ul>
5	<p>Уровни моделирования работы транспортных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные принципы микромоделирования транспортных систем.</li> <li>- Основные принципы мезомоделирования транспортных систем.</li> <li>- Основные принципы макромоделирования транспортных систем.</li> </ul>
6	<p>Системы имитационного моделирования транспортных процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Цифровые системы имитационного моделирования транспортных процессов. AnyLogic.</li> <li>- Цифровые системы имитационного моделирования транспортных процессов. PTV.</li> <li>- Цифровые системы имитационного моделирования транспортных процессов. ИСТРА.</li> </ul>
7	<p>Оптимизационные задачи моделирования транспортных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышение пропускной и перерабатывающей способности транспортных систем.</li> <li>- Повышение эффективности функционирования элементов транспортных систем.</li> </ul>
8	<p>Основные принципы проведения экспериментов в имитационных моделях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок подготовки эксперимента.</li> <li>- Принципы и порядок анализа результатов.</li> </ul>
9	<p>Принципы сбора статистики и составления отчетов по работе имитационных моделей транспортных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды собираемой статистики по работе имитационных моделей транспортных систем.</li> <li>- Основные принципы составления отчетов по научно-исследовательским работам.</li> </ul>
10	<p>Методы аналитического расчета параметров транспортных узлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы прогнозирования грузо- и пассажиропотоков.</li> <li>- Методы расчета числа элементов транспортных узлов.</li> <li>- Методы расчета пропускных и перерабатывающих способностей элементов транспортных узлов.</li> </ul>
11	<p>Взаимодействие видов транспорта в транспортных узлах. Железнодорожный и автотранспорт</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Взаимодействие грузового железнодорожного и автомобильного транспорта в транспортных узлах.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Взаимодействие пассажирского железнодорожного и автомобильного транспорта в транспортных узлах.
12	Взаимодействие видов транспорта в транспортных узлах. Прочие виды транспорта Рассматриваемые вопросы: - Взаимодействие грузового железнодорожного и водного транспорта в транспортных узлах. - Взаимодействие пассажирского железнодорожного и авиатранспорта в транспортных узлах. - Взаимодействие видов транспорта в мультитранспортных хабах.
13	Транспортный узел как система массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения о системах массового обслуживания. - Математические модели систем массового обслуживания.
14	Математическое моделирование работы транспортных узлов Рассматриваемые вопросы: - Теоретические основы математического моделирования транспортной инфраструктуры. - Параметры транспортных потоков. - Математическое моделирование транспортных процессов.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ параметров работы транспортного узла В результате работы студент проводит анализ технического оснащения и технологии работы транспортного узла.
2	Разработка концептуальной структурной схемы транспортного узла В результате работы студент проводит расчет потребного технического оснащения и проект переоснащения транспортного узла.
3	Разработка «цифрового двойника» транспортного узла В результате работы студент разрабатывает планировочные решения и мероприятия по совершенствованию технологии работы транспортного узла.
4	Моделирование пассажиропотоков в транспортных узлах: входные группы, павильоны, вестибюли В результате работы студент разрабатывает алгоритм продвижения пассажиропотока транспортного узла.
5	Моделирование пассажиропотоков в транспортных узлах: системы обслуживания пассажиров (кассы, турникеты, БПА) В результате работы студент разрабатывает алгоритм продвижения пассажиропотока транспортного узла.
6	Моделирование пассажиропотоков в транспортных узлах: технические системы (эскалаторы, лифты, траволаторы) В результате работы студент разрабатывает алгоритм продвижения пассажиропотока транспортного узла.
7	Моделирование движения поездов в транспортном узле: пропуск поездов В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения поездов в транспортном узле.
8	Моделирование движения поездов в транспортном узле: движение пассажирских поездов, посадка и высадка пассажиров

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения поездов и пассажиров в транспортном узле.
9	<p>Моделирование движения поездов в транспортном узле: работа со сборными поездами</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения поездов в транспортном узле.</p>
10	<p>Моделирование движения автотранспорта в железнодорожном узле: городской пассажирский транспорт</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения пассажиров и городского пассажирского автотранспорта в транспортном узле.</p>
11	<p>Моделирование движения автотранспорта в железнодорожном узле: грузовые дворы и промышленные предприятия</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения грузового автотранспорта, взаимодействия его со складским оборудованием и железнодорожным транспортом в транспортном узле.</p>
12	<p>Моделирование движения авиатранспорта в транспортном узле</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения авиатранспорта в транспортном узле.</p>
13	<p>Моделирование движения водного транспорта в транспортном узле: перемещение судов по территории порта</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм движения водного транспорта в транспортном узле.</p>
14	<p>Моделирование движения водного транспорта в транспортном узле: взаимодействие судов, грузовых устройств и железнодорожного транспорта</p> <p>В результате работы студент разрабатывает алгоритм взаимодействия судов, грузовых устройств и железнодорожного транспорта в транспортном узле</p>
15	<p>Дополнительные возможности имитационного моделирования работы транспортных узлов: проведение экспериментов с моделью</p> <p>В результате работы студент проводит эксперименты по работе транспортного узла в различных условиях.</p>
16	<p>Дополнительные возможности имитационного моделирования работы транспортных узлов: 2D и 3D визуализация имитационных моделей</p> <p>В результате работы студент выполняет визуализацию модели транспортного узла.</p>
17	<p>Технико-экономические параметры железнодорожных узлов</p> <p>В результате работы студент оценивает необходимость выноса сортировочной и грузовой работы за пределы железнодорожного узла, а также выполняет технико-экономическое обоснование размещения сортировочной станции в железнодорожном узле.</p>
18	<p>Оценка производственных мощностей инфраструктуры железнодорожного транспорта</p> <p>В результате работы студент производит расчет пропускной способности железнодорожных линий и перерабатывающей способности железнодорожных станций.</p>
19	<p>Техническое оснащение транспортно-пересадочных узлов</p> <p>В результате работы студент производит расчет потребных площадей транспортно-пересадочного узла.</p>
20	<p>Оценка производственных мощностей инфраструктуры городского транспорта</p> <p>В результате работы студент производит расчет пропускной и провозной способности городских транспортных магистралей.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
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	Имитационное моделирование в проектах ИТС: учебное пособие / С.В. Жанказиев, А.И. Воробьев, А.В. Шадрин, М.В. Гаврилюк; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.В. Жанказиева. – М.: МАДИ, 2016. – 92 с.	<a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_28372174_68470284.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_28372174_68470284.pdf</a> - Текст: электронный.
2	Крыжановский Г.А. Моделирование транспортных процессов: Учебное пособие / Университет ГА. С-Петербург, 2014. – 262 с	<a href="https://reader.lanbook.com/book/145484">https://reader.lanbook.com/book/145484</a>
3	Вакуленко С.П., Евреенова Н.Ю. Техническое оснащение и технология работы транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта: Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2015. – 195 с.	<a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_42377527_77035500.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_42377527_77035500.pdf</a> - Текст: электронный.

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/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>).

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 Autocad.

При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, WhatsApp и т.п.

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 6, 7, 8 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Железнодорожные станции и  
транспортные узлы»

А.А. Сидраков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЖДСТУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Ю.О. Пазойский

Н.А. Андриянова