

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
23.04.01 Технология транспортных процессов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровое управление транспортно-логистическими комплексами**

Направление подготовки: 23.04.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Цифровые транспортно-логистические  
системы

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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

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

Целью изучения учебной дисциплины является освоение обучающимися цифровых технологий управления объектами транспортно-терминальных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение принципов управления транспортно-терминальными системами;
- знакомство с методами построения цифровых систем управления;
- приобретение навыков применения методов моделирования цифрового управления объектами;
- приобретение навыков применения прикладных пакетов программ цифрового управления.

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

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

**ПК-5** - Способен использовать методы стратегического планирования для разработки коммерческой политики по оказанию логистической услуги перевозки грузов в условиях цифровой экономики.

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

**Знать:**

методы стратегического анализа логистической деятельности.

**Уметь:**

использовать цифровые технологии для анализа потребностей клиентов в логистических услугах.

**Владеть:**

навыками применения цифровых технологий для разработки стратегических решений на основе имеющихся данных в отведенное для этого время.

## 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 112 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>Классификация и характеристики техноло-гических объектов управления (ТОУ) транспортно-терминальных систем. Цифровые модели ТОУ управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- АСУТП, ТОУ, ТОУ транспортной инфраструктуры;</li> <li>- ТОУ грузовых терминалов;</li> <li>- грузовые потоки;</li> <li>- подъемно-транспортные машины;</li> <li>- роботы;</li> <li>- склады;</li> <li>- грузовые фронты;</li> <li>- статические и динамические модели объектов;</li> <li>- статические и динамические характеристики ТОУ терминальной системы;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производительность маши;</li> <li>- грузооборот;</li> <li>- удельный грузооборот;</li> <li>- режимы работы и мощность терминала.</li> </ul>
2	<p>Принципы управления технологическими процессами. Архитектура цифровых систем управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы управления;</li> <li>- передаточные функции и уравнения состояния ТОУ;</li> <li>- структурные схемы систем управления;</li> <li>- свойства систем управления: устойчивость, управляемость, наблюдаемость, точность;</li> <li>- оптимальные, адаптивные и робастные системы управления;</li> <li>- классификация систем управления и сбора данных;</li> <li>- АСУ реального времени;</li> <li>- программные и аппаратные средства;</li> <li>- промышленные контроллеры (PLC) ;</li> <li>- MES, SCADA-системы.</li> </ul>
3	<p>Элементы цифровых систем. Принципы построения цифровых систем управления реального времени.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- периферийные устройства, датчики, УСО, интерфейсы, процессоры, память, шины и магистрали, сетевое оборудование;</li> <li>- операционные системы реального времени, системы команд и стандартные языки программирования;</li> <li>- концептуальная, математическая и логическая модели транспортно-терминальных систем;</li> <li>- структурные методы синтеза цифровых систем управления и регулирования;</li> <li>- средства отладки прикладных программ.</li> </ul>
4	<p>Иерархическая классификация и функции цифровых систем управления. Профессиональные пакеты ПО цифрового управления технологическими процессами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии интеграции информационных потоков, EDI-системы;</li> <li>- стандарт ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014 (IEC 62264). PDM, ERP, MES, CRM и CPC системы;</li> <li>- классы аналитических цифровых систем: Big Data, PI, Data science;</li> <li>- корпоративные системы;</li> <li>- EAS, EIP и BMPS системы;</li> <li>- платформы разработки ППО, low-code платформы и open source;</li> <li>- SAP/R3, Factory Suite, In Touch, Citect, Trace Mode;</li> <li>- слияние BMPS и СЭД/ЕСМ систем;</li> <li>- технологии искусственного интеллекта и машинного обучения цифровых систем управления.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Классификация и характеристики технологических объектов управления (ТОУ) транспортно-терминальных систем.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студенты научатся выполнять расчет параметров ТОУ</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	интермодального терминала
2	Цифровые модели ТОУ управления. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки моделирования ТОУ интермодального терминала
3	Передаточные функции и уравнения состояния ТОУ. В результате работы на практическом занятии студенты познакомятся с синтезом регулятора ТОУ интермодального терминала
4	Промышленные контроллеры: PLC-системы. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки программирования PLC.
5	Принципы построения цифровых систем управления реального времени. Концептуальная модель транспортно-терминальной системы. В результате работы на практическом занятии студенты получат навыки разработки концептуальной модели транспортно-терминальной системы.
6	Технологии интеграции информационных потоков. В результате работы на практическом занятии студенты получат навык разработки схемы интеграции информационных потоков.
7	Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения цифровых систем управления. В результате работы на практическом занятии студенты получат представления об имитационном моделировании транспортно-терминальной системы.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Проектирование инфраструктуры железнодорожного транспорта (станции, железнодорожн	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/891554">https://znanium.com/catalog/product/891554</a> (дата обращения: 16.12.2022)

	<p>ые и транспортные узлы): Учебник / Правдин Н.В., Вакуленко С.П. - Москва :ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2012. - 1086 с.: ISBN 978-5-89035-619-2</p>	
2	<p>Медведев, В. А. Информационные системы и технологии в логистике и управлении цепями поставок : учебное пособие / В. А. Медведев, А. С. Присяжнюк. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 183 с</p>	<p>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91392">https://e.lanbook.com/book/91392</a> (дата обращения: 16.12.2022).</p>
3	<p>Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6.</p>	<p>URL: <a href="https://urait.ru/bcode/519916">https://urait.ru/bcode/519916</a> (дата обращения: 16.12.2022).</p>
4	<p>Пашков, Н. Н.</p>	<p>URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1851317">https://znanium.com/catalog/product/1851317</a> (дата обращения:</p>

	<p>Транспортная логистика (линейное программирование) : учебное пособие / Н. Н. Пашков. - Москва : Прометей, 2020. - 202 с. - ISBN 978-5-00172-021-8.</p>	16.12.2022).
5	<p>Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1255-6.</p>	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90161">https://e.lanbook.com/book/90161</a> (дата обращения: 16.12.2022).
6	<p>Ivanov D. (2017). Operations and supply chain simulation with AnyLogic: Decision-oriented introductory notes for master students. 2nd Edition, E-Textbook, Berlin School of Economics and Law (preprint). -</p>	URL: <a href="https://www.anylogic.ru/upload/pdf/Ivanov_AL_book_2017.pdf">https://www.anylogic.ru/upload/pdf/Ivanov_AL_book_2017.pdf</a> (дата обращения: 16.12.2022 г.)

	2017. - Vol. 97	
7	Осоргин, А. Е. AnyLogic 6. Лабораторный практикум / А. Е. Осоргин. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Самара : ГБОУ СПО «Поволжский государственны й колледж», 2012. – 110 с.	URL: <a href="https://portal.edu.asu.ru/pluginfile.php/51494/mod_page/content/3/A.E.%20Осоргин%20-%20AnyLogic%206%20Лабораторный%20практикум.pdf">https://portal.edu.asu.ru/pluginfile.php/51494/mod_page/content/3/A.E.%20Осоргин%20-%20AnyLogic%206%20Лабораторный%20практикум.pdf</a> (дата обращения 16.12.2022 г.)
8	Андреев, Евгений Борисович.SCA DA-системы: взгляд изнутри / Андреев Е. Б., Куцевич Н. А., Синенко О. В. - М. : РТСофт, 2004 (1-я Обр. тип.). - 171, [4] с., [2] л. цв. ил. : ил.; 24 см.; ISBN 5-9900271-1-7 (в пер.)	URL: <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19581851">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19581851</a> (дата обращения: 16.12.2022 г.)

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

1. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ: <http://library.mii.ru/> -.

2. Сайт ОАО «РЖД»: <http://rzd.ru/>.

3. «Консультант Плюс». Поисковая система «Консультант Плюс»%  
<http://consultant.ru>.

4. «Гарант», информационно-правовой портал: <http://garant.ru>.

5. Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>.

6. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://znanium.com>.

7. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»:  
<http://www.knigafund.ru>.



8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.bibloclub.ru](http://www.bibloclub.ru).

9. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).

10. БД российских журналов East View: <http://dlib.eastview.com>.

11. Электронная библиотека журнала «Железнодорожный транспорт»: <http://www.zeldortrans-jornal.ru/magazine/magazin.htm>.

12. Электронная библиотека журнала «РЖД Партнер»: <http://www.rzd-partner.ru/publications/rzd-partner>.

13. Электронная библиотека журнала «Пульт управления»: <http://pult.gudok.ru/archive/>.

14. TADviser. Центр выбора технологий и поставщиков. <http://www.tadviser.ru/>

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- ZOOM;
- MS Teams;
- Поисковые системы;
- Skype.

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

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные персональным компьютером и набором демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

С.Е. Пороженская

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова