

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра            «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор             Дружинин Юрий Георгиевич

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Транспортная аналитика и логистика**

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	---

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины

- формирование у магистрантов общенаучных и практических знаний и навыков решения прикладных задач транспортной аналитики и логистической оптимизации;
- формирование навыков интерпретации полученных результатов анализа составляющих транспортного бизнеса для принятия на их основе управленческих решений.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции для следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность.

Научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,
- подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор
- разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;
- разработка методик автоматизации принятия решений;
- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Транспортная аналитика и логистика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Иностранный язык — Технический перевод:**

Знания: основная профессиональная терминология, относящаяся к математике и математическим моделям, транспортным и информационным технологиям на изучаемом языке

Умения: читать нормативную и техническую документацию на изучаемом языке

Навыки: технического перевода по изучаемым темам между русским и изучаемым иностранным языком

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-3 Понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	ПКР-3.1 Знать подходы к верификации моделей ПО. ПКР-3.2 Владеть навыками программирования. ПКР-3.3 Уметь применять необходимые подходы к верификации моделей ПО.
2	ПКР-4 Способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	ПКР-4.1 Знать методы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. ПКР-4.2 Уметь проводить анализ и выбор необходимых методов. ПКР-4.3 Уметь разрабатывать алгоритмы для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	44	44,15
Аудиторные занятия (всего):	44	44
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	136	136
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Транспортные технологии и транспортные услуги.	6				22	28	
2	3	Тема 1.1 Технологии перевозок (общий технический обзор). Технические характеристики транспортных средств и систем. Рынок транспортных услуг. Транспортные потоки. Административное и информационно-технологическое сопровождение управления перевозками. Критерии качества перевозок. Задачи оптимизации перевозок.	6					6	
3	3	Раздел 2 Транспортные задачи в исследовании операций.			2		17	19	
4	3	Раздел 3 Моделирование транспортных систем Инструментальные средства моделирования транспортных систем. Оценка адекватности моделей.		16			24	40	ПК1, (1. Экспресс-контроль. 2. Устные опросы. 3. Контрольные задания в тестовой форме.)
5	3	Раздел 4 Логистическая оптимизация перевозок	4		1		8	13	
6	3	Тема 4.1 Критерии логистической	4					4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оптимизации. Топология транспортных объектов. Моделирование и планирование сборных перевозок. Маршрутизация и сортировка. Энергосбережение. Оптимизация парка подвижного состава. Эвристические методы логистической оптимизации.							
7	3	Раздел 5 Техническая оптимизация перевозок	4		1		4	9	
8	3	Тема 5.1 Устойчивость перевозочного процесса.	4					4	
9	3	Раздел 6 Экономическая оптимизация перевозок Квалиметрия и эконометрика перевозок. Прогнозирование спроса на транспортные услуги.			1		24	25	
10	3	Раздел 7 Социальные эффекты перевозок	4		2		6	12	ПК2, (1. Экспресс-контроль. 2. Устные опросы. 3. Контрольные задания в тестовой форме.)
11	3	Тема 7.1 Социальные последствия транспортных проектов. Социальные аспекты транспорта в стране, регионе, городе.	4					4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	3	Раздел 8 Заключение Интегральные критерии в транспортной аналитике			1		24	25	
13	3	Раздел 9 Курсовое проектирование		2			7	9	КП
14	3	Экзамен						36	ЭК
15		Всего:	18	18	8		136	216	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 2 Транспортные задачи в исследовании операций.	Транспортные задачи линейного и динамического программирования	1
2	3	РАЗДЕЛ 2 Транспортные задачи в исследовании операций.	Инструменты сетевого планирования	1
3	3	РАЗДЕЛ 4 Логистическая оптимизация перевозок	Статистические методы анализа транспортных потоков.	1
4	3	РАЗДЕЛ 5 Техническая оптимизация перевозок	Модели надёжности транспортных систем	1
5	3	РАЗДЕЛ 6 Экономическая оптимизация перевозок	Квалиметрия перевозок	1
6	3	РАЗДЕЛ 7 Социальные эффекты перевозок	Социометрия перевозок	2
7	3	РАЗДЕЛ 8 Заключение	Модели транспортной системы страны, региона и города	1
ВСЕГО:				8/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 3 Моделирование транспортных систем	Инструменты РТВ. Другие инструментальные средства моделирования транспортных систем	16
2	3		Курсовое проектирование	2
ВСЕГО:				18/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Типовое задание на курсовой проект по транспортной аналитике предполагает построение модели транспортной системы и обоснование технических и организационных решений на основе анализа реальных данных и математического и/или имитационного моделирования по конкретному маршруту, направлению или региону.

1. Оптимизация интермодальных пассажирских или грузовых перевозок.
2. Оптимизация естественных потерь при перевозке грузов.

3. Критерии качества транспортного обслуживания пассажиров.
4. Критерии качества грузового транспортного обслуживания.
5. Факторная модель транспортных услуг.
6. Оптимизация соотношения цены и скорости в пассажирских перевозках.
7. Обоснование целесообразности организации нового маршрута.
8. Обоснование дизайн-проекта пассажирской станции (вокзала).
9. Оптимизация транспортных тарифов и социальные последствия.
10. Качество web-сервисов транспортных предприятий.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной форме. На лекциях используются современные средства отображения зрительной и акустической информации и другие технические средства. По ходу занятий используются компьютерные модели и мультимедийные демонстрации.

По содержанию на лекциях происходит обсуждение основных идей с целью задать общую ориентировку при самостоятельной работе.

На лабораторных занятиях проводится демонстрация основных инструментальных средств анализа данных и имитационного моделирования транспортных систем (PTV, AnyLogic и др.).

Основное содержание курса изучается в режиме самостоятельной работы через интерактивные обучающие технологии (СДО МИИТ, сайт кафедры) и в ходе выполнения курсовой работы.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Транспортные технологии и транспортные услуги.	Изучение ОКЖД (дистанционный курс)	22
2	3	РАЗДЕЛ 2 Транспортные задачи в исследовании операций.	Решение транспортных задач линейного и динамического программирования. Инструменты сетевого планирования	17
3	3	РАЗДЕЛ 3 Моделирование транспортных систем	Изучение инструментов PTV	24
4	3	РАЗДЕЛ 4 Логистическая оптимизация перевозок	Изучение статистических методов анализа транспортных потоков.	8
5	3	РАЗДЕЛ 5 Техническая оптимизация перевозок	Изучение методов определения устойчивости перевозочного процесса.	4
6	3	РАЗДЕЛ 6 Экономическая оптимизация перевозок	Изучение статистических методов анализа транспортных потоков.	24
7	3	РАЗДЕЛ 7 Социальные эффекты перевозок	Изучение моделей транспортной системы страны, региона и города	6
8	3	РАЗДЕЛ 8 Заключение	Изучение моделей транспортной системы страны, региона и города	24
9	3		Курсовое проектирование	7
<b>ВСЕГО:</b>				<b>136</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сооружения и устройства железных дорог	Ю.А. Сюй, Н.В. Ульяненкова, М.Ю. Телятинская; МИИТ. Каф. "Железнодорожные станции и узлы"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
2	Виртуальное управление транспортными системами	В.Д. Верескун	СГУПС, 2008 НТБ (БР); НТБ (фб.)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Моделирование транспортных систем. (Комплексные расчеты на ЭВМ и вопросы развития узловых пунктов сети)	В.А. Персианов, К.Ю. Скалов, Н.С. Усков	Транспорт, 1972 НТБ (фб.)	Все разделы
4	Введение в исследование операций: В 2-х книгах	Х. Таха	Мир, 1985 НТБ (фб.)	Все разделы
5	Введение в исследование операций	Е.С. Вентцель	"Советское радио", 1964 НТБ (фб.)	Все разделы
6	Логистические транспортно-грузовые системы	В.И. Апатцев, С.Б. Лёвин, В.М. Николашин и др.; Под ред. В.М. Николашина	Академия, 2003 НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. [www.miitasu.ru](http://www.miitasu.ru) — Сайт кафедры АСУ МИИТ
2. <http://sdo.miit.ru> — СДО МГУПС (МИИТ)
3. <http://library.miit.ru> — Научно-техническая библиотека МИИТ.
4. <http://elibrary.ru/> — научная электронная библиотека.
5. <http://window.edu.ru> — Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6. <http://www.benran.ru/> — Библиотека по Естественным наукам РАН
7. <http://www.ict.edu.ru/> — Электронная библиотека портала «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
8. <http://www.rsl.ru> — Российская государственная библиотека (Москва)
9. <http://www.nlr.ru/> — Российская национальная библиотека (Санкт-Петербург)

10. <http://lib.mexmat.ru/> — Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для выполнения лабораторных работ и курсового проекта необходимы следующие лицензионные программные средства:

1. Операционная система Windows 7
2. Программные средства Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012
3. Доступ к SAS OnDemand for Academics

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

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

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекции проводятся в аудитории: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310).

Лабораторные занятия проводятся в аудитории: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект студийного оборудования REKAM HaloLight 1000 Kit, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 – 13, монитор Samsung 17 дюймов - 14)

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебный курс построен на знаниях из предшествующих курсов математического, естественнонаучного и информационно-технологического содержания. До начала

изучения курса необходимо повторить основные разделы курсов «Математический анализ», «Теория вероятностей» и «Математическая статистика» или соответствующих разделов общего курса математики.

Вследствие недостатка учебного времени основная часть учебных материалов выносится на самостоятельное изучение.

По ходу курса выполняется курсовой проект, в котором предлагается организовать экспериментальное исследование когнитивных функций и построение и верификацию соответствующих математических моделей.

Текущие контрольные мероприятия проводятся в форме проверочных работ и кратких опросов. Изучение курса заканчивается защитой курсового проекта и экзаменами.