

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

КАФЕДРА СЕРВИСА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов
Профиль «Организация и безопасность движения»

АРТЕМ 2016

Рабочая программа дисциплины «Моделирование транспортных процессов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль «Организация и безопасность движения» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. N 1367)

Рабочая программа разработана на основании рабочей программы в редакции 2016 года, составленной Поповой Г.И., старшим преподавателем кафедры транспортных процессов и технологий (ТПТ) Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, утвержденной на заседании кафедры ТПТ от 11.05.2016 г, протокол №14

Составитель: Попело В.А., старший преподаватель кафедры сервиса и технической эксплуатации автомобилей (СТЭА)

Утверждена на заседании кафедры СТЭА от «03» __06__ 2016 г., протокол № 18

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ Берштейн А.И.

подпись фамилия, инициалы

«_03_» _____ 06 _____ 2016_г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ Берштейн А.И.

подпись фамилия, инициалы

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Моделирование транспортных процессов» является формирование профессиональных знаний и приобретение практических навыков в применении оптимальных управленческих решений по выбору и обоснованию рациональных способов выполнения транспортных задач.

Задачами дисциплины «Моделирование транспортных процессов» являются:

- освоение и использование аппарата математического моделирования производственных процессов на автомобильном транспорте на основе методов математического программирования;

- ознакомление с методиками проектирования автотранспортных систем доставки грузов и расчета потребности в транспортных средствах;

- уяснения роли, состояния и перспектив развития экономико-математических методов при организации автомобильных перевозок в рыночных условиях с учетом трудовых, материальных, технико-эксплуатационных и организационных ограничений;

- привитие у студентов навыков исследования и анализа.

Знание курса является основой для изучения дисциплин профессионального цикла.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы - приобретенные знания, умения и навыки позволяют подготовить выпускника к выполнению следующих видов профессиональной деятельности: производственно-технологической и организационно-управленческой.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить студента моделировать производственные процессы на транспорте для повышения оптимизации производства и качества работ при организации движения; определять сферы целесообразности использования автомобилей и автопоездов в зависимости от конкретных условий перевозок грузов с учетом эксплуатационных показателей грузового транспорта; осуществлять оперативный контроль над работой автомобильного подвижного состава и его использованием.

Для ведения организационно-управленческой деятельности дисциплина учит моделировать транспортно-технологические системы и системы организации движения с их последующим анализом и выработкой управленческих решений, дает основу грамотного подхода к разработке моделей развития систем организации движения, разрабатывать модели процессов функционирования транспортно-технологических систем и транспортных потоков на основании принципов логистики, прогнозировать развитие региональных транспортных систем.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
23.03.01 Технология транспортных	ПК-1	способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию	Знания:	организации перевозочного процесса в отрасли и

процессов		технической документации, распорядительных актов предприятия		безопасности движения транспортных средств; структуры уровней построения и функционирования АСУ на транспорте; технологических транспортных процессов
			Умения:	Исследовать характеристики транспортных потоков; использовать техническую документацию
			Владения:	новейшими технологиями управления движением транспортных потоков
	ПК-9	способностью определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности	Знания:	автоматизированной системы управления как инструмента оптимизации процессов управления в транспортных системах; основных параметров транспортно-грузовых комплексов
			Умения:	определять критерии устойчивости и показатели качества систем автоматизированного управления; использовать современные информационные технологии
			Владения:	навыками работы в сети Интернет

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» в структуре ОПОП направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения» - относится к вариативной части цикла дисциплин по выбору- Б.1.ДВ.Д.02.

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» является одной из завершающих специальную подготовку студентов, обучающихся по данному направлению, и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения данной дисциплины требуется качественное знание математики, информатики, транспортной инфраструктуры, общего курса транспорта.

Изучение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (модулей) ОПОП направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения» курсового проектирования 2, подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Цикл	Семестр курс	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации		
					(З.Е.)	Всего	Аудиторная					Внеаудиторная	
							лек	прак	лаб			ПА	КСР
23.03.01 Технология транспортных процессов	ОФО	Б.1.ДВ.Д.02	7/4	6	60	17		34	9		156	Экзамен	

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем час	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта	Лекция	1	1	16
		Практические занятия	-	-	
2	Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов	Лекция	2	2	20
		Практические занятия	-	-	
3	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	Лекция	2	2	20
		Практические занятия	12	-	
4	Графическое моделирование организации транспортных процессов	Лекция	2	2	20
		Практические занятия	12	-	
5	Теория игр	Лекция	4	2	20
		Практические занятия	-	-	
6	Теория массового обслуживания	Лекция	2	2	20
		Практические занятия	6	-	
7	Имитационное моделирование транспортных процессов	Лекция	2	2	20
		Практические занятия	4	-	
8	Перспективные направления	Лекция	2	2	20

исследований	Практические занятия	-	-	
--------------	----------------------	---	---	--

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

5.2.1 Перечень тем лекционных занятий

Тема 1 Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта

Содержание, цель и задачи дисциплины. Значение дисциплины в подготовке бакалавров. Математическое моделирование – основной метод кибернетики. Принципиальная схема процесса управления. Детерминированные и стохастические системы. Основные понятия в исследовании операций. (1 час).

Тема 2 Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов

Моделирование как естественный процесс познания. Понятие модели. Виды моделей. Математические, имитационные и эвристические модели. Основы построения математических моделей транспортных процессов. Информационное обеспечение моделей. (2 часа).

Тема 3 Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования.

Предмет математического программирования и области его применения при решении задач организации транспортного процесса. Задача линейного программирования. Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Симплекс-метод. Постановка транспортной задачи линейного программирования, ее математическая модель и области применения. Примеры моделирования в форме транспортной задачи. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов. (2 часа).

Тема 4 Графическое моделирование организации транспортных процессов

Элементы теории графов. Система сетевого планирования и управления, ее применение при разработке планов выполнения различных комплексов работ по организации транспортного процесса. Методика расчета параметров сетевого графика. Задача о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке. Задача коммивояжера. (2 часа).

Тема 5 Теория игр

Общее представление об игре. Матричная игра. Смешанные стратегии, теорема Неймана. Методы решения матричных игр. Элементы теории статистических решений. (4 часа).

Тема 6 Теория массового обслуживания

Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Процессы размножения и гибели. Предмет теории массового обслуживания и области ее применения при решении задач по организации транспортных процессов. основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Моделирование функционирования систем массового обслуживания. (2 часа).

Тема 7 Имитационное моделирование транспортных процессов

Предмет и области применения имитационного моделирования при решении задач организации транспортных процессов. Общие сведения о статистическом моделировании. Определение необходимого числа испытаний. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. (2 часа).

Тема 8 Перспективные направления исследований

Развитие вычислительной техники и применение современных технических средств для моделирования дорожного движения. (2 час).

5.2.2 Перечень тем лабораторных занятий

2.2 Перечень тем практических занятий

Тема 1. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования (12 часов, метод кооперативного обучения).

Тема 2. Графическое моделирование организации транспортных процессов (12 часа, метод кооперативного обучения).

Тема 3. Теория массового обслуживания (6 часов, метод кооперативного обучения).

Тема 4. Имитационное моделирование транспортных процессов (4 часа, метод кооперативного обучения).

5.2.3 Литература по теме

Для базового обучения дисциплине студенты используют приведенные в п. 9 книжные издания по соответствующим темам.

5.2.4 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии

В ходе изучения данной дисциплины студент посещает лекции, практические занятия, занимается индивидуально. Освоение дисциплины предполагает использование следующих образовательных технологий:

- проблемное обучение, нацеленное на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся, и предполагающее последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач, разрешая которые обучающиеся активно усваивают знания;

- дифференцированное обучение, нацеленное на создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и предполагающее усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного, определенного ФГОС;

- активное (контекстное) обучение, нацеленное на организацию активной учебной деятельности обучающихся, и предполагающее моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности на предприятиях автомобильного транспорта.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, тем самым приобретая навык работы в составе коллектива исполнителей. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

5.2.5 Форма текущего контроля

Текущий контроль фиксирует процент выполнения объема графических упражнений по дисциплине на практических занятиях и контрольных работ.

5.2.6 Виды самостоятельной подготовки студентов по теме

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении всех тем рабочей программы дисциплины по рекомендованной литературе под контролем преподавателя, подготовки к практическим занятиям, выполнении индивидуальных контрольных работ и подготовка к их защите, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к экзамену.

5.2.7 Рекомендации по работе с литературой

Для изучения теоретического материала по данному курсу необходимо использовать основную и дополнительную литературу, которая в полной мере закрывает все дидактические единицы программы дисциплины.

Для закрепления материала (приобретения практических навыков решения задач), при выполнении индивидуальных заданий необходимо использовать интернет-источники.

Использование и изучение основной литературы является обязательным в процессе изучения разделов и тем дисциплины. дополнительная литература полезна для подготовки к практическим занятиям, выполнения индивидуальных заданий.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6.1 Перечень и тематика контрольных работ студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в приобретении студентами необходимой информации при использовании учебно-методической и справочной рекомендованной литературе под контролем преподавателя, подготовки к практическим занятиям, оформление отчетов индивидуальных заданий и подготовка к их защите, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к экзамену.

6.2 Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины.

- 1 Понятие модели, свойства модели.
- 2 Классификация моделей.
- 3 Математическая модель.
- 4 Основные этапы математического моделирования.
 - 5 Математическая модель транспортной задачи.
 - 6 Математическая модель задачи о выпуске продукции.
 - 7 Математическая модель задачи о ранце.
 - 8 Математическая модель задачи о диете.
 - 9 Математическая модель задачи о назначениях.
- 10 Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
- 11 Классификация задач математического программирования.
- 12 Задача линейного программирования и ее общая форма.
- 13 Приведение задачи линейного программирования к канонической форме.
- 14 Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
- 15 Возможные множества решений задачи линейного программирования.
- 16 Общая характеристика симплекс – метода.
- 17 Заполнение начальной симплекс – таблицы.
- 18 Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования.
- 19 Метод построения нового плана в рамках симплекс – метода.
- 20 Вспомогательная задача.
- 21 Модель транспортной задачи в форме таблицы.
- 22 Балансировка транспортной задачи.
- 23 Метод северо-западного угла.
- 24 Общая характеристика метода потенциалов.
- 25 Проверка плана транспортной задачи на оптимальность.
- 26 Построение нового плана в методе потенциалов.
- 27 Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
- 28 Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
- 29 Сетевой график и его элементы.
- 30 Параметры событий и работ.
- 31 Методика расчета параметров сетевого графика.
- 32 Критический путь и его содержательный смысл.
- 33 Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
- 34 Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.

- 35 Постановка задачи о максимальном потоке.
- 36 Разрез и его пропускная способность.
- 37 Теорема Форда – Фалкерсона.
- 38 Методология метода ветвей и границ.
- 39 Постановка задачи коммивояжера.
- 40 Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
41. Алгоритм деления множества маршрутов на части.
42. Случайные процессы и их классификация.
43. Процессы размножения и гибели.
44. Процесс Маркова и его свойства.
45. Процесс Пуассона и его свойства.
- 46 Граф состояний процесса размножения и гибели, уравнения Колмогорова.
- 47 Финальные вероятности состояний и их вычисление.
- 48 Предмет и область применения теории массового обслуживания.
- 49 Основные понятия теории массового обслуживания.
- 50 Классификация систем массового обслуживания.
- 51 Основные показатели качества организации систем массового обслуживания.
- 52 Открытая система массового обслуживания.
- 53 Анализ систем массового обслуживания общего вида.
- 54 Предмет и область применения теории игр.
- 55 Понятие игры, игры в нормальной форме.
- 56 Матричная игра, понятие оптимальности для матричных игр.
- 57 Смешанные стратегии и теорема Неймана.
- 58 Предмет и область применения имитационного моделирования.
- 59 Имитационное моделирование в задачах организации транспортного процесса.
- 60 Общие сведения о методе статистических испытаний.
- 61 Основные этапы метода статистических испытаний.
- 63 Моделирование случайных величин с заданным законом распределения

6.3 Методические рекомендации по организации СРС

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса студентов при проведении практических занятий;
- проведения контрольных опросов;
- проверки выполнения домашних заданий.

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных опросов.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для обеспечения выполнения студентами всех видов самостоятельной работы в университете предусмотрено:

- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий графических работ, учебно-методических материалов, тем самостоятельных работ со списком рекомендуемой литературы, пособий по решению типовых задач, и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой и т.д.;
- электронные полнотекстовые документы и электронно-библиотечные системы, представленные в п. 11.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Коваленко Н. А., Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: учеб. пособие для студентов вузов / Н. А. Коваленко. - Минск ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 271 с. : ил. - (Высшее образование : Бакалавриат). 192 с.

2. Пугачев И.Н. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студентов вузов / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - М. : Академия, 2009. - 272 с.

б) дополнительная литература

1. Лебедева, Г. И., Прикладная математика. Математические модели в транспортных системах: учебное пособие для студентов вузов / Г. И. Лебедева, Н. А. Микулик. - Минск : Асар, 2009. - 512 с. : ил.

2. Беженцев А.А. Безопасность дорожного движения: Учебное пособие. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514414>

10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных

1. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rucont.ru/>.

2. ЭБС znanium.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.znanium.com/>

3. библиотека online» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aclient.integrum.ru/>.

б) интернет-ресурсы

1. Министерство транспорта РФ. <http://www.mintrans.ru>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Программное обеспечение для проведения лабораторных занятий: система Компас 3D.

Электронные полнотекстовые документы и электронно-библиотечные системы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Электронные полнотекстовые документы и электронно-библиотечные системы.

№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1	ЭБС «Book»	Доступ к современным и актуальным электронным версиям учебных и научных материалов по различным областям знаний десяти издательств.	http://www.book.ru/
2	ЭБС «IQLibrary»	Электронные учебники, справочные и учебные пособия, общеобразовательные и просветительские издания.	http://www.iqlib.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для качественного проведения лекционных и практических занятий используются аудитории оснащенные мультимедийным оборудованием.

14. Словарь основных терминов (при необходимости)

1. **Участок** — отрезок дороги, заключенный между двумя сечениями.
2. **Средняя временная скорость** — средняя скорость движения автомобилей в сечении
3. **Средняя пространственная скорость** — средняя скорость проезда автомобилями значительного участка дороги. Она характеризует среднюю скорость транспортного потока на участке в некоторое время суток.
4. **Время поездки** — время, затрачиваемое автомобилем на прохождение единицы длины дороги.
5. **Суммарный пробег** — сумма всех путей автомобилей на участке дороги за заданный интервал времени.
6. **Интенсивность движения** — число автомобилей, проходящих сечение дороги за единицу времени.
7. **Объем движения** - число автомобилей, пересекших сечение дороги за заданную единицу времени.
8. **Часовой объем движения** — число автомобилей, прошедших через сечение дороги в течение часа.
9. **Пространственный интервал** — расстояние между передними бамперами двух, следующих друг за другом, автомобилей.
10. **Пропускная способность улицы (дороги)** - это максимально возможное число автомобилей, которое может пройти через сечение дороги в единицу времени. Различают три понятия пропускной способности дороги: расчетную, фактическую и нормативную.
11. **Имитационные модели** – решают задачу построения математических моделей,

способных адекватно описывать поведение участников транспортного потока и правильно воспроизводить параметры и характеристики движения.

12. **Макроскопические модели** — автомобильный поток уподобляется движению жидкости.

13. **Микроскопические модели** — моделируется каждый автомобиль в транспортном потоке.

14. **Загрузка транспортной сети** – это прогнозные модели.

15. **Прогнозные модели** — позволяют моделировать процессы передвижения населения и грузов по городу с выбором путей следования видов транспорта. Они предназначены для прогноза транспортных потоков при изменениях в транспортной сети города; смещениях потокообразующих объектов города.

16. **Детерминированные модели** — модели, в основе которых лежит функциональная зависимость между отдельными показателями, например, скоростью и дистанцией между автомобилями в потоке. При этом принимается, что все автомобили удалены друг от друга на одинаковое расстояние.

17. **Стохастические модели**— транспортный поток рассматривается как вероятностный, случайный процесс.

18. **Цепи Маркова** — одна их форм марковских процессов, для которых каждое конкретное состояние зависит только от непосредственно предшествующего.

19. **Модель оптимальной скорости** — предполагается, что машина сохраняет максимальную скорость, пока есть запас расстояния до предыдущей машины, и машина старается выбрать оптимальную скорость по расстоянию до предыдущей машины, когда расстояние меньше запаса.

20. **Модель Видеманна** — предполагается, что водитель может находиться в одном из четырех состояний: свободное движение, приближение, следование и торможение.

21. **Свободное движение** — водитель старается достичь и придерживаться своей предпочитаемой скорости.

22. **Приближение** — процесс адаптации скорости водителя к более низкой скорости идущего впереди автомобиля.

23. **Следование** – водитель следует за идущим впереди автомобилем без ускорения и торможения, поддерживая безопасную дистанцию более-менее постоянной.

24. **Торможение** – применение среднего или сильного торможения, если дистанция между автомобилями становится меньше безопасной дистанции.

25. **Межрайонная корреспонденция** – общий объем передвижений из одного района ПО (условные районы прибытия и отправления) в другой (независимо от конкретных путей передвижения.)

26. **Обобщенная цена пути** — математическая формулировка критерия, на основании которого пользователь оценивает альтернативные пути и способы передвижения.

27. **Кратчайший путь** — путь между двумя точками сети, имеющий минимальную обобщенную цену среди возможных путей.

28. **Матрица корреспонденций** — количественная характеристика передвижений по сети, элементами которой являются объемы передвижений (автомобилей или пассажиров в час) между парой условных районов ПО.

29. **Клеточные автоматы**— идеализированное представление физических систем, в котором время и пространство представляются дискретными, и все элементы системы имеют некоторый дискретный набор возможных состояний.