

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Организация перевозок, безопасность движения и
сервис автомобилей»

Рабочая программа

дисциплины Б.1.2.9 «Моделирование транспортных процессов»

направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Профиль «Организация перевозок и управление на транспорте»

форма обучения – заочная
курс – 4
семестр – 8
зачетных единиц – 4
часов в неделю – 3
всего часов – 144
в том числе: лекции – 6
коллоквиумы - нет
практические занятия – 12
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа –
126 зачет – нет экзамен – 8
семестр РГР – нет
курсовая работа (проект) – нет
контрольная работа-1

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Целью изучения дисциплины является выработка у студентов знаний о способах, методах и видах моделирования дорожного движения; о применяемых моделях, имитирующих транспортный поток; о программном обеспечении существующих моделей транспортного потока.

1.2. Задачей дисциплины является ознакомление студентов с существующим математическим и программным обеспечением, предназначенным для моделирования транспортных потоков.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В представленной таблице дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП.

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц), знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Дисциплина, в рамках которой изучается	
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		Шифр дисциплины	Наименование дисциплины
Б.1.2.10	Моделирование транспортных процессов	144	Математические методы принятия решений, роль математического управления при решении управленческих задач, математические методы в организации транспортного процесса: математические методы прогнозирования временных рядов технико-эксплуатационных показателей, математические методы моделирования транспортных сетей и расчета кратчайших расстояний, системы массового обслуживания	Б.1.1.12	Математика
			Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, кинематика и динамика твердого тела	Б.1.1.15	Физика
			Прогрессивные методы и способы управления транспортным процессом, основанные на современных информационных технологиях, наиболее применяемые в настоящее время программные продукты; роль связи в организации транспортного обслуживания; взаимосвязь глобальной системы передачи, хранения и обработки информации с информационными потоками в транспортных системах	Б.1.1.26	Информационные технологии на транспорте

Дисциплина представляет собой основу для изучения в последующем дисциплин профессионального цикла, например, «Организация и БД», «Основы транспортно-экспедиционного обслуживания».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с ФГОС ВО, утвержденного 6 марта 2015 г. N 165:

способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов (ПК-27).

способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок (ПК-28)

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен знать:

- принципы системного подхода, лежащие в основе моделирования дорожно-транспортных ситуаций;
- математические модели динамических систем и их элементов;
- основные модели и алгоритмы оптимизации транспортных процессов
- основные понятия моделирования дорожно-транспортных ситуаций;
- планирование эксперимента и обработку экспериментальных данных;
- основные понятия имитационного моделирования;
- общие понятия об организации перевозочного процесса в отрасли и безопасности движения транспортных средств.

Студент должен уметь:

- строить модели дорожно-транспортных ситуаций используя собранную и обработанную информацию;
- проводить анализ дорожно-транспортных ситуаций;
- использовать математический аппарат для описания динамики дорожно-транспортных ситуаций.
- осуществлять выбор и обоснование эффективных решений по организации перевозок и управления транспортными процессами;
- применять результаты научных исследований для повышения эффективности транспортного процесса;

Студент должен владеть:

- методами построения и анализа имитационных моделей дорожно-транспортных ситуаций
- методами и средствами моделирования процессов управления в транспортном комплексе с помощью современных информационных технологий;
- методами и технологиями поиска, оценки и выбора необходимых для автоматизации базовых процессов в транспортных компаниях и компаниях-посредниках в обеспечении оптимизации транспортного процесса специализированных программных и информационно-технологических решений.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Ч а с ы					СРС
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лаб. Занятия	Практические	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		1	Современные средства моделирования, представленные на ИТ рынке	26	1	-		-	25
-		2	Математическое моделирование авто-транспортных потоков	26	1	-		-	25
2		3	Управление дорожным движением при мо-	38	2	-		-	36

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Ч а с ы					
				Всего	Лекции	Коллек- тивы	Лаб. Занятия	Практические занятия	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			делировании процесса перевозок						
3		4	Анализ имитационных моделей транспортного потока Система моделирования AnyLogic Применение PTV Vision® Vissim моделирование улично-дорожной сети	54	2	-	12	-	40
Итого:				144	6	-	12	-	126

5. Содержание лекционного курса

№ те- мы	Все го ча- сов	№ лек- ции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Современные средства моделирования, представленные на ИТ рынке Анализ современных программных средств транспортного моделирования Методы моделирования транспортных потоков	1(гл.1),15
2	2	2	Математическое моделирование автотранспортных потоков и классификация математических моделей.	1,9,15
4	4	3,4	Моделирование процесса перевозок на транспортных маршрутах Адаптивная система управления дорожным движением в составе городской ИТС	2,3,5,15
5	4	5,6	Анализ имитационных моделей транспортного потока Система моделирования AnyLogic Общие сведения о системе моделирования AnyLogic Область применения программного обеспечения PTV Vision® Vissim	11,15

6. Перечень лабораторных работ– нет

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ рабо- бо- ты	Наименование практической работы Вопросы, отрабатываемые на занятии	Учебно- методическое обеспечение
2,5	2		Изучить область применения программного обеспечения PTV Vision® Vissim. Основные выполняемые задачи и понятия, используемые при моделировании дорожного движения Каждому студенту учебной группы дается задание в виде пересечения городских улиц г. Саратова. При изучении УДС производится детальное обследование участка. Результаты вносятся в таблицу.	3,6,8,11
5	2	1	Моделирование улично-дорожной сети Операции с растровой основой Загрузка УДС г. Са-	3,4,5,6,7,8,11

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование практической работы Вопросы, отрабатываемые на занятии	Учебно-методическое обеспечение
			ратова с помощью http://maps.yandex.ru/ и подготовка его к моделированию. Операции «ввод дорожной сети».(входящие потоки, интенсивность, светофоры, конфликтные зоны).Операция «ввод транспортного движения».	
4,5	2	2	Определение приоритетов проезда и выбор направления движения Регулирование движения. Решение маршрутов. Ввод правил приоритета	3,4,5,6,7,8,11
4,5	2	3	Установка средств регулирования дорожным движением Средства регулирования . Ограничение желаемой скорости. Зоны малоскоростного движения. Светофорные циклы	3,4,5,6,7,8,11
4,5	2	4	Моделирование движения общественного транспорта и ввод пешеходных потоков Ввод движения общественного транспорта и пешеходов	8,11
	2	5	Анализ улично-дорожной сети Вывод результатов Отчет Презентация Выводы и предложения	3,4,5,6,7,8
			Глобальная сеть «Интернет». Поиск информации на заданную тематику.	11,12,13,14

8. Задания для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
2	30	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	1,2
3	30	Графическое моделирование организации транспортных процессов	2,4
4	26	Теория массового обслуживания	2,4
5	40	Имитационное моделирование транспортных процессов	2,11

9. Курсовой проект – нет

10. Курсовая работа - нет

11. Расчетно-графическая работа - нет

12. Контрольная работа – есть

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся-ся по дисциплине (модулю)

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

ПК-27 - способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов

ПК-28, в части определения потребности в развитии транспортной сети

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения транспортных задач с использо-

ванием моделирования транспортных потоков (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзамена, в сочетании тестирования, устного отчета по теоретическим вопросам курса и представления результатов самостоятельной работы.

Оценочными средствами для контроля сформированности компетенций являются тестирование, решение типовых задач по дисциплине, а также прохождение текущего и выходного контроля.

13.1 Составляющие компетенций

1) способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов (ПК-27); в части способности к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: принципы системного подхода, лежащие в основе моделирования дорожно-транспортных ситуаций; математические модели динамических систем и их элементов; основные модели и алгоритмы оптимизации транспортных процессов; основные понятия моделирования дорожно-транспортных ситуаций;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование, экзамен, отчеты по лабораторным работам
Умеет: строить модели дорожно-транспортных ситуаций используя собранную и обработанную информацию; проводить анализ дорожно-транспортных ситуаций, используя математический аппарат для описания динамики	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по лабораторным работам
Владеет: методами и технологиями поиска, оценки и выбора необходимых для автоматизации базовых процессов в транспортных компаниях и компаниях-посредниках в обеспечении оптимизации транспортного процесса специализированных программных и информационно-технологических решений	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по лабораторным работам, защита результатов самостоятельной работы

2) способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок (ПК-28), в части определения потребности в развитии транспортной сети

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: - общие понятия об организации перевозочного процесса в отрасли и безопасности движения транспортных средств; основные понятия имитационного моделирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование, экзамен, отчеты по лабораторным работам
Умеет: - осуществлять выбор и обоснование эффективных решений по организации перевозок и управ-	Лекции, практические занятия,	Экзамен, отчеты по лабораторным ра-

ления транспортными процессами; применять результаты научных исследований для повышения эффективности транспортного процесса;	самостоятельная работа.	ботам
Владеет: - методами построения и анализа имитационных моделей дорожно-транспортных ситуаций; методами и средствами моделирования процессов управления в транспортном комплексе с помощью современных информационных технологий;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по лабораторным работам, защита результатов самостоятельной работы

13.2 Уровни освоения компетенций

1) ПК-27, в части способности к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий

	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3
1	Пороговый уровень	Знает: -математические модели динамических систем и их элементов; принципы системного подхода, лежащие в основе моделирования дорожно-транспортных ситуаций; Умеет: -использовать математический аппарат для описания динамики дорожно-транспортных ситуаций Владеет: - методами и средствами моделирования процессов управления в транспортном комплексе с помощью современных информационных технологий;
2	Продвинутый уровень	Знает: основные модели и алгоритмы оптимизации транспортных процессов; Умеет: проводить анализ дорожно-транспортных ситуаций, используя математический аппарат для описания динамики Владеет: - принципами построения и анализа имитационных моделей дорожно-транспортных ситуаций;
3	Превосходный уровень	Знает: - основные понятия моделирования дорожно-транспортных ситуаций; Умеет: - строить модели дорожно-транспортных ситуаций используя собранную и обработанную информацию; Владеет: - методами и технологиями поиска, оценки и выбора необходимых для автоматизации базовых процессов в транспортных компаниях и компаниях-посредниках в обеспечении транспортного процесса специализированных программных и информационно-технологических решений.

2) (ПК-28), в части определения потребности в развитии транспортной сети

	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3
1	Пороговый уровень	Знает: - общие понятия об организации перевозочного процесса в отрасли и безопасности движения транспортных средств; Умеет: - осуществлять выбор и обоснование эффективных решений по организации перевозок и управления транспортными процессами; Владеет: - методами разработки реализации способов управления транспортно-дорожным комплексом
2	Продвинутый уровень	Знает: - основные понятия имитационного моделирования Умеет: -.анализировать возможность обеспечения безопасно-

		сти транспортного процесса Владеет: - методами построения и анализа имитационных моделей дорожно-транспортных ситуаций;
3	Превосходный уровень	Знает: - основные модели и алгоритмы оптимизации транспортных процессов Умеет: применять результаты научных исследований для повышения эффективности транспортного процесса; Владеет: - методами и средствами моделирования процессов управления в транспортном комплексе с помощью современных информационных технологий

13.3 Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия теории моделирования. Модель и моделирование
2. Классификация моделей
3. Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала
4. Классификация математических моделей
5. Классификация моделей по степени устойчивости. Классификация моделей по отношению к внешним факторам
6. По способу представления свойств объекта модели делятся
7. Этапы разработки моделей
8. Современные средства моделирования, представленные на ИТ рынке (перечислить основные и их возможности)
9. **AnyLogic** – инструмент имитационного моделирования,
10. **ARIS Toolset** -комплекс задач по организационному проектированию и **IThink** как инструмент управления и планирования
11. **Powersim Studio** и **Extend** – универсальный пакет имитационного моделирования процессов модернизации и **SIMPROCESS** – это иерархический пакет имитационного моделирования бизнес-процессов,
12. **GPSS/H** и **GPSS World** отличия
13. **AllFusion Process Modeler (BPWin)** – ведущий инструмент визуального моделирования бизнес-процессов и **ProcessModel** – это инструмент для визуализации, анализа и совершенствования бизнес-процессов различных типов,
14. **Witness** – программный продукт для моделирования производственных систем и **Arena** , программный продукт, для имитационного моделирования, представляющий очень многие реальные системы.
15. Анализ современных программных средств транспортного моделирования **задачи транспортного моделирования:**
16. Модели транспортных потоков
17. Инструменты, предназначенные для моделирования транспортных потоков на микроуровне.(пакеты:AIMSUN2;DRACULA;Paramics;SISTM; VISSIM.
18. Адаптивная система управления дорожным движением в составе городской ИТС
19. Моделирование процесса перевозок на транспортных маршрутах
20. Методы моделирования транспортных потоков
21. Где применяется программное обеспечение PTV Vision® Vissim. Основные выполняемые задачи при моделировании.
22. Основные понятия, используемые при моделировании дорожного движения
23. Программа VisSim , графический интерфейс, принципы построения модели
24. Анализ улично-дорожной сети
25. Возможности VISSIM на перекрестке, готовом к моделированию
26. Маршруты, правила приоритета
27. Установка средств регулирования дорожным движением
28. Моделирование движения общественного транспорта и ввод пешеходных потоков

13.4 Типовые задания

1 Моделирование транспортных потоков с использованием программного комплекса PTV Vision

Изучить область применения программного обеспечения PTV Vision® Vissim.

Основные выполняемые задачи и понятия, используемые при моделировании дорожного движения

Моделирование улично-дорожной сети

Регулирование движения

Моделирование движения общественного транспорта и ввод пешеходных потоков

2. Изучение области применения PTV VISUM для моделирования транспортных потоков, транспортного планирования и оптимизации общественного транспорта: в городах, регионах, мегаполисах.

13.5 Тестовые задания по дисциплине

1. Установите соответствие моделей симулирования (имитирования) движения транспортных потоков

макроскопические	Модели, которые пытаются заполнить промежуток между макроскопическим и микроскопическим моделированием при использовании индивидуальных транспортных средств, которые приводятся в действие через контролируемые -макроскопические переменные
микроскопические	транспортный поток представляется как поток частиц, которые подчиняются законам гидрогазодинамики
мезоскопические	обеспечивают самый высокий уровень детализации, они чаще всего используются для моделирования поведения одиночного транспортного средства в автомобильной промышленности
подмикроскопические	наиболее часто используемые модели, которые сосредотачиваются на индивидуальных транспортных средствах и их поведении.

2. Анимация движения транспорта в виде графики в режиме реального времени и последующая выдача всевозможных транспортно-технических параметров, таких как, например, распределение времени в пути и времени ожидания, дифференцированных по группам пользователей – это...

- просмотр 3D модели - процесс построения перекрестка
- результат имитации - установка светофоров и входящих потоков

3. Кинематическая модель использует в своей основе элементарное ... , для того чтобы определить максимальную степень ускорения либо замедления, которое транспортное средство должно проявить, чтоб избежать столкновения с другим транспортным средством, движущемся впереди.

- математическое решение - кинематическое уравнение
- логическое решение - логарифмическое уравнение

4. Расставьте соответствия

Вероятностная модель BANDO	теория следования за автомобилем («гонка за лидером»)
Вероятностная модель GAZIS	алгоритм изменения полосы движения для двухполосного шоссе
Вероятностная модель Sparmann	«оптимальная скоростная модель» (OptimalVelocityModel)

5. Модель ... включает в себя характеристики водителя, самого транспортного средства и представляет золотую середину между клеточными автоматами и остальными классами моделей семейства car-following.

- Вайдемана - Спармана-Бандо -Тейса

6. На многополосных проезжих частях водитель в VISSIM-модели учитывает не только впереди идущие транспортные средства, но и транспортные средства на обеих соседних полосах. Особенное внимание у водителя дополнительно вызывает светофор в 100 м перед достижением

- встречного ТС - стоп — линии - перекрестка - пешеходного перехода

7. Что является объектом управления для ИТС?

- входящие потоки - транспортные потоки - водитель - ТС

8. «Транспортные потоки делятся на ...»

1) Инновационные 2математические 3 имитационные 4вероятностные варианты ответов - 1,2, 4 - 1, 4 - 2,3 - 1, 2, 3 - 1, 3

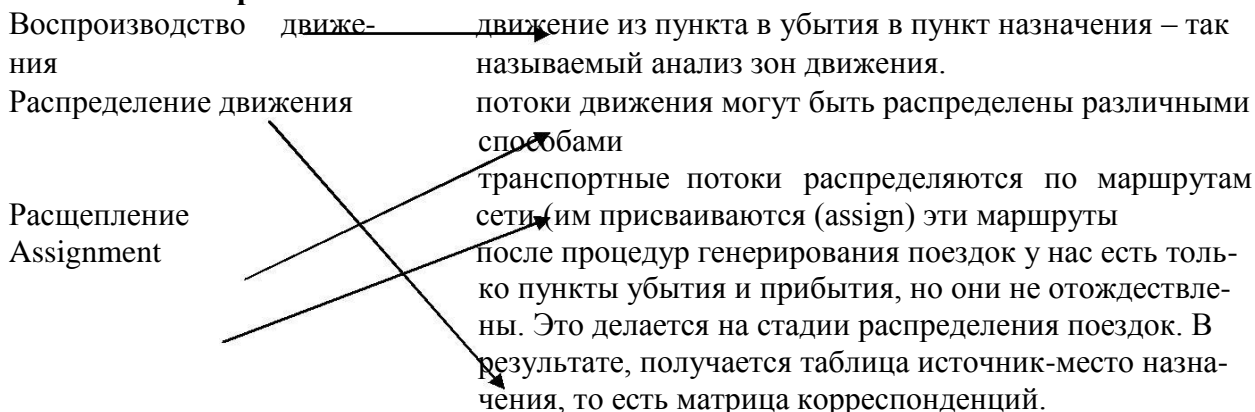
9. ... модели обеспечивают самый высокий уровень детализации. Они чаще всего используются для моделирования поведения одиночного транспортного средства в автомобильной промышленности.

- микроскопические
- подмикроскопические
- макроскопические
- мезоскопические

10. Максимально возможное число автомобилей, которое может пройти через сечение дороги за единицу времени – это ...

- затор - пропускная способность - плотность движения - интенсивность

11. Расставьте соответствия. Динамические равновесные модели в TRANSIMS. Традиционный подход к проблеме планирования городского транспортного процесса состоит из четырех шагов:



12. Выберите правильные варианты ответов

Загрузка транспортной сети – это прогнозные модели. 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, * смене такта светофорного регулирования * смещениях потокообразующих объектов города,

13. Вероятностная модель ... - «оптимальная скоростная модель» (Optimal Velocity Model). Она представляет собой скоростную модель плотности, которая относится к группе детерминированных ведущих моделей и связывает целевую скорость транспортных средств с макроскопической плотностью транспортного потока

- GAZIS - Sparmann - BANDO - THEIS

14. К какой модели относится данная формула

$$a_{n+1} = \alpha_0 \cdot \frac{v_{n+1}^m}{dx^l} \cdot dv$$

- Вероятностная модель BANDO
- Вероятностная модель GAZIS
- Вероятностная модель Sparmann
- Вероятностная модель THEIS

15. Что не входит в состав АСУД:

1. Технология управления по фиксированным планам (координированное управление).
2. Технология сетевого адаптивного управления.
3. Технология ситуационного управления.
4. Технология дистанционного управления

16. В основе системы лежит принцип обмена данными непосредственно между контроллерами соседних перекрестков: 1. UTOPIA 2. SCATS 3. SCOOT 4. BALANCE

17. Система централизованно получает информацию о параметрах транспортных потоков непосредственно от детекторов: считывается время занятия и освобождения детектора для каждого перегона: 1. SCOOT 2. BALANCE 3. SCATS 4. UTOPIA

18. Система рассчитывает основные сигнальные планы для всех включенных сигнальных контроллеров и пересылает им соответствующий набор выбранных параметров для местного управления светофорных объектов:

1. SCOOT 2. BALANCE 3. SCATS 4. UTOPIA

19. Главным отличием системы....., что она базируется на транспортной модели и использует ее для расчета как текущего состояния дорожного движения, так и будущего состояния: 1. SCOOT 2. SCATS 3. BALANCE 4. UTOPIA

20. Выбрать соответствие (1-б, 2-а, 3-в) 1. SCOOT 2. BALANCE 3. UTOPIA

А) моделируется движение автомобилей по перегону при средней скорости движения на данное время суток и их присоединение к очереди. Б) работает на базе транспортной модели

В) Главное преимущество данной системы состоит в том, что требуется меньше детекторов в сети для эксплуатации АСУДД.

21. Контроллер ... может работать отдельно и самостоятельно, исполняя при этом локальное адаптивное управление светофорных объектов:

1. Transyt 2. OPTIMA 3. TRENDS/EPICS 4. MOVA

22. «метод 0,6» выражается формулой $C = C_0 \left(\frac{F}{F_n}\right)^m k_t k_{тер} \pm \Delta C$, расставьте соответствие букв и их значение: 1) C и C₀ 2) F и F₀ 3) K_t и K_{тер} 4) ΔC

А) стоимость проектируемого объекта и сопоставимого объекта-аналога

Б) коэффициенты, учитывающие различное время и место строительства объектов

В) основной показатель проектируемого объекта и объекта-аналога; m – показатель степени, принимаемый обычно равным 0,6–0,7;

Г) стоимость дополнительных затрат на элементы оборудования и конструкции, по которым объекты существенно различаются.

23. Профессиональное программное обеспечение для создания модели,....., поддерживает процесс создания и калибровки транспортной модели любых размеров:

1. AIMSUN 2. PTVVision® VISUM 3. TRANSYT 4. SCOOT

24. Стоимость технологических пуско-наладочных работ для децентрализованной системы может составлять: 1. 15-20% 2. 30-40% 3. 50% 4. 70%

25. На ранней стадии проектирования АСУД в составе ИТС можно определить:

1. стоимости центрального и периферийного оборудования

2. коэффициенты, учитывающие различное время и место строительства объектов;

3. стоимость и, соответственно, целесообразность внедрения той или иной технологии.

4. стоимость проектируемого объекта и сопоставимого объекта-аналога

26. Установить соответствие:

1. ARIS Toolset

А) программы для структурированного описания, анализа, последующего совершенствования

бизнеспроцессов предприятия и управления ими.

2. ITHINK

Б) создавать схемы процессов и производить имитационные эксперименты.

3. Powersim Studio

В) описывает динамику развития системы.

4. Extend

Г) является средством экспертного анализа

ситуации.

27. Сколько блоков и команд включает в себя последняя версия GPSS World?

- А) 60 блоков и 25 команд
- В) 25 блоков и 25 команд

- Б) 53 блоков и 25 команд
- Г) 55 блоков и 30 команд

28. SIMPROCESS – это..... пакет имитационного моделирования бизнес-процессов, который позволяет строить..... моделируемого процесса, поддерживает дискретно-событийное моделирование и анализ с использованием ABCметода.

(иерархический, схему (карту) , функционально-стоимостный)

29. AllFusion Process Modeler недостатками является:

1. Возможность разработки только статических моделей.
2. Любые данные на выходе выступают в виде дат начала операций.
3. Большое время разработки моделей.

30. Основы математического моделирования закономерностей дорожного движения были заложены в: -1914; -1918; -1912; -1905.

31. Под пропускной способностью понимают:

- максимально возможное число транспортных средств, которое может пройти через сечение дороги в единицу времени; - максимально возможное число транспортных средств;

- метрическая характеристика, показывающая соотношение предельного количества проходящих единиц; - это максимальное часовое количество людей или транспортных средств, пересекающих дорогу.

32. Первая попытка обобщить математические исследования транспортных потоков была сделана: - Л. Брейман; - Ф. Хейт; - М. Атанс; - Г.Д. Дубелир

33. Основные подходы Моделирования дорожного движения:

- прогнозный и имитационный - детерминистический и вероятностный; -динамический и стохастический; -микроскопический и макроскопический;

34. Сопоставьте название с определением:

- Детерминированные; висит от случайного сочетания ряда параметров (факторов), положенных в основу модели;
- Стохастические; б) в основе лежит гипотеза о том, что состояние транспортного потока в прошлом и будущем определяется его настоящим положением;
- Модели-аналоги; в) в основе лежит гипотеза об усреднении всех параметров потоков за определенный интервал времени;
- Статические; г) основанные на гипотезе поведения транспортных потоков, соответст-вуют например, действию сжи-маемой жидкости;
- Динамические. д) работающие в реальном режиме времени

а) в основе лежит гипотеза о том, что состояние транспортного потока за-

35. Модели для расчета корреспонденций (возможно несколько) :

- Детерминированная; Гравитационная; Модель – аналог; Энтروпийная; Мо-дель конкурирующих возможностей стауффера

36. Сопоставьте название с определением:

- Гравитационная модель
- Энтропийная модель
- Модель конкурирующих возможностей стауффера

- Модели семейства «конкурирующих центров»

зонами определяется числом альтернативных центров;

- а) В данной модели заложено, что объем корреспонденций между двумя

б) При построении данной модели предполагается баланс прибытия — отправления между двумя зонами

в) учитывают большую или меньшую привлекательность зоны.

г) В данной модели исходят из вероятностного описания поведения автомобилей: реализуемое состояние системы имеет наибольший статистический вес;

37. Что относится к имитационным пакетам предназначенных для моделирования транспортных потоков на микроуровне: - AIMSUN2 - TRIPS - VISSUM;- SATURN

38. Что относится к имитационным пакетам предназначенных для моделирования транспортных потоков на макроуровне: - SATURN;- Paramics;- DRACULA;- SISTM

$$G_{ij} = \mu \frac{S_i \cdot P_j}{C_{ij}^2}$$

39. Гравитационная модель выражается формулой (сопоставьте показатель с его определением):

- | | |
|-------------|--|
| 1. G_{ij} | а) объем потребления данной величины в зоне j ; |
| 2. S_i | б) затраты на передвижение из зоны i в зону j ; |
| 3. P_j | в) коэффициент приведения |
| 4. C_{ij} | г) объем производства данной величины в зоне i ; |
| 5. μ | д) поток некоторой величины из зоны i в зону j ; |

13.6 Задание на контрольную работу (реферат)

1. Транспортный процесс: понятие, виды, свойства, особенности.
2. Элементы транспортного процесса в грузовых автомобильных перевозках.
3. Элементы транспортного процесса в пассажирских автомобильных перевозках.
4. Представление транспортного процесса в виде системы массового обслуживания.
5. Моделирование как метод научного познания. Понятия «модель» и «моделирование». Классификация экономико-математических моделей.
6. Математические модели транспортного процесса.
7. Моделирование объектов транспортного процесса: понятие, виды, свойства, особенности.
8. Постановка задачи оптимизации. Выбор целевой функции и ограничений.
9. Задача о кратчайшем пути.
10. Транспортная задача линейного программирования.
11. Основные понятия теории моделирования. Физические, математические и компьютерные модели.
12. Методы компьютерного моделирования транспортного процесса: понятие, виды, свойства, особенности.
13. Примеры физических, математических и компьютерных моделей на АТ.
14. Применение методов оптимизации в математическом моделировании: понятие, виды, свойства, особенности.
15. Имитационное моделирование в AnyLogic: характеристика ПО
16. Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия.
17. Характеристика системы моделирования PTV VISUM.
18. Характеристика системы моделирования PTV VISSIM.
19. Моделирование транспортных процессов с применением ЭВМ: программное обеспечение моделирования, характеристика (не менее 3) систем моделирования
20. Характеристика основных этапов моделирования.

21. Метод генетических алгоритмов: сущность, ограничения, применение для задач транспортных процессов

14. Образовательные технологии

Для обеспечения интерактивного и непрерывного учебного процесса в качестве образовательных технологий используются коммуникационные средства, предоставляемые сетью «Интернет», в частности, осуществляется информационный обмен посредством электронной почты.

В процессе чтения лекционного курса мультимедийные технологии применяются при изучении следующих разделов:

1. Современные средства моделирования, представленные на ИТ рынке
2. Управление дорожным движением при моделировании процесса перевозок
3. Анализ имитационных моделей транспортного потока

Лабораторный практикум проводится в дисплейном классе с использованием персональных компьютеров. Методические указания предоставляются в электронном виде с использованием информационно-образовательных технологий.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Боровской А.Е. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Боровской А. Е., Остапенко А.С. –Электрон. текстовые данные.- Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 86 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28361.html> -ЭБС «IPRbooks».
2. Миротин Л. Б Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах [электронный ресурс] / Миротин Л. Б.и др.-Электрон. текстовые данные - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 704 с. - ISBN 978-5-9912-0133-9 : – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21494.html> -ЭБС «IPRbooks».
3. Пугачев И.Н. Организация и безопасность дорожного движения: учеб. пособие / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 272 с. 28 экз

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Горев, А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учеб. пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", (2006,2008,2009). - 256 с. 53 экз.
4. Рябчинский А.И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е. А. Кравченко. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2013. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_267.pdf.
5. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 3-е изд., - М.: ИЦ "Академия", 2009.- 352 с. 3экз
6. Конопляненко В.И. Организация и безопасность дорожного движения : учебник / В. И. Конопляненко. - М. : Высшая школа, 2007. - 383 с. 20 экз

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

7. Моделирование дорожного движения: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Басков В. Н., Горшенина Е. Ю., Муравьева Н. А.- Саратов: СГТУ, 2015. – 28с.3 экз
8. Моделирование дорожного движения [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студ. направления "Организация перевозок и управление на транспорте" по спец. 240400 "Организация и безопасность движения", направления190700.62 "Технология транспортных процессов (ТТПР)" профиль "Организация и безопасность

движения", профиль "Организация перевозок и управление на транспорте" / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Н. А. Муравьева, Е. Ю. Горшенина, В. Н. Басков. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2015. - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_90_15.pdf

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

9. **Математическое моделирование** : рАН. - М.: Наука,[архив 2008-2015] -№1-12 - ISSN 0234-0879

10. **Организация и безопасность** дорожного движения [Текст] : отдельный выпуск. - М. : ВИНТИ РАН. - [архив 2008-2015] -№1-12 -ISSN 0202-9952

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. <http://www.ptv-vision.ru/>
12. <http://www.ksodd.ru/bdd/docum/dok.php>
13. www.consultant.ru
14. www.knigafund.ru

ИСТОЧНИКИ ИОС

Учебные материалы по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» (лекции, презентации, пособия для изучения курса, методические указания по выполнению лабораторных работ, и др.), электронный учебно-методический комплекс «Моделирование транспортных процессов» необходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

15. <https://portal3.sstu.ru/Facult/AMF/OPT/23.03.01-z1/B.1.2.10/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и лабораторных занятий, площадью 40 м². Проведение лабораторных занятий, а также самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

1. Аудитории: оборудованы мультимедийными средствами (проектор, ноутбук, экран).
2. Компьютерные классы:

№ п.п	Наименование	Количество
Специальное оборудование представленное в ауд.		
1	Программа PTV Vision VISSIM	
Технические средства обучения		
1	Мультимедийный проектор	2
2	<u>Курс лекций, выполненный в виде презентации</u>	1
Измерительные приборы – не предусмотрены		
Специальные материалы – не предусмотрены		
Специализированная мебель и оргтехника		
1	Стол демонстрационный	
2	Стойка кафедры	
3	Стол лектора	2
4	Стойка компьютерная	1
5	Стол аудиторный двухместный	25
6	Стулья аудиторные	50
7	Доска аудиторная на основе стального эмалированного листа для написания мелом или фломастером (1000x750 мм)	2

В ходе выполнения лабораторных работ используется стандартное программное обеспечение, а также программный комплекс PTV Vision