

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЖД РОАТ
Заведующий кафедрой ЭЖД РОАТ



Г.М. Биленко

22 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Карпухин Владимир Борисович, д.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование транспортных процессов

Направление подготовки:	23.03.01 – Технология транспортных процессов
Профиль:	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 15 мая 2018 г. И.о. заведующего кафедрой  О.И. Садыкова
---	--

Рабочая программа учебной 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: 168085
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Садыкова Оксана Ильсовна
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Моделирование транспортных процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и приобретение ими:

- знаний о методах математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, современных информационных технологиях, математического моделирования транспортных процессов;
- умений решать задачи математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, использовать информационные технологии для решения задач анализа транспортных процессов, составлять и исследовать математические модели транспортных процессов;
- навыков исследования процессов и явлений, описываемых математическими моделями, составленными на основе методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, информационных технологий с применением пакетов прикладных математических программ; навыков анализа результатов исследований транспортных процессов, проведенных на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и моделирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Моделирование транспортных процессов" 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. Математика:

Знания: основных понятий математического анализа, исследования функций и построения графиков, основных понятий и теорем теории вероятностей и математической статистики

Умения: исследовать функции и строить графики; анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов

Навыки: анализировать результаты системного анализа и математического моделирования; осуществлять сбор, анализ и обработку данных (методами теории вероятностей и математической статистики), необходимых для решения профессиональных задач; самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ

2.1.2. Теория транспортных процессов и систем:

Знания: обладать знаниями основных понятий имитационного моделирования, систем массового обслуживания; методов и процессов сбора, передачи накопления информации

Умения: использовать математические методы и модели в техническом приложении; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения

Навыки: владеть методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования; методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства

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	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать и понимать: методы математического анализа и моделирования Уметь: решать задачи математического анализа и моделирования Владеть: навыками исследования процессов и явлений, описываемых математическими моделями, составленными на основе метода математического анализа
2	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать и понимать: современные информационные технологии Уметь: использовать информационные технологии для решения задач анализа транспортных процессов Владеть: информационными технологиями и пакетами прикладных математических программ
3	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать и понимать: математические модели транспортных процессов Уметь: составлять и исследовать математические модели транспортных процессов Владеть: анализом результатов исследований транспортных процессов, проведенных на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и моделирования
4	ПК-27 способностью к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов	Знать и понимать: основы моделирования транспортных процессов Уметь: решать практические задачи Владеть: методами моделирования транспортных процессов

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 5
Контактная работа	17	17,35
Аудиторные занятия (всего):	17	17
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	118	118
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
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	5	Раздел 1 Раздел 1. Основные понятия математического моделирования 1.1. Моделирование и его виды. 1.2. Компьютерное моделирование 1.3. Общая классификация моделей. Требования к модели. Проблема моделирования. Свойства модели. 1.4. Математическое моделирование. 1.5. Операции над моделями. 1.6. Этапы построения модели.	,5/0		2/0		13	15,5/0	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
2	5	Раздел 2 Раздел 2. Теория вероятностей. Случайные величины и законы их распределения 2.1. Понятия и определения. Частота и вероятность события, их свойства. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей. 2.2. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления событий при повторении испытаний. 2.3. Общая характеристика случайных величин	,5/0		2/1		13	15,5/1	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме

№ 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
		и законов их распределения. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Моменты случайной величины. 2.4. Закон больших чисел. 2.5. Законы распределения случайных дискретных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, полиномиальное распределение, гипергеометрическое распределение, распределение Паскаля. 2.6. Законы распределения случайных непрерывных величин: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение, распределение Эрланга. 2.7. Вероятностный анализ вагонопотоков. 2.7.1. Необходимое условие выделения вагонопотока в вагонопоток							

№ 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
		самостоятельного назначения. 2.7.2. Описание случайного характера суточных объемов вагонопотоков законами распределения вероятностей отличными от нормального. 2.8. Дисперсионный анализ. Факторная и остаточная дисперсии. 2.9. Статистическая проверка гипотезы о целесообразности проведения капитального ремонта изделия ж.д. транспорта по результатам эксплуатации.							
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Элементы математической статистики 3.1. Обработка статистических данных. Частота, относительная частота, плотность относительной частоты. Статистический ряд. Статистическое распределение. Гистограмма и кривая распределения. 3.2. Критерии согласия: Пирсона, А.Н. Колмогорова. 3.3. Корреляционный анализ. 3.4. Статистическое моделирование случайных величин.	,5/0		2/0		13	15,5/0	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Математическое	,5/0		1/1		13	14,5/1	, выполнение и защита

№ 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
		программирование 4.1. Математическая модель задачи линейного программирования. Каноническая форма и приведение к ней общей задачи линейного программирования. 4.2. Графический метод решения задач линейного программирования. Задачи с двумя и с n переменными. Свойства решений задач линейного программирования. Многоугольники и многогранники. Экстремум целевой функции. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками. 4.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению. Преобразование целевой функции. Улучшение опорного решения. Алгоритм симплексного метода. Метод искусственного базиса и особенности его алгоритмов. 4.4. Теория двойственности. Виды математических моделей двойственных задач.							контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме

№ 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
		Правила составления двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Двойственный симплексный метод и его алгоритм. 4.5. Оптимальное планирование объемов вагонопотоков. Производственная задача. 4.6. Транспортная задача. Формулировка, математическая модель, необходимое и достаточное условия разрешимости, свойства системы ограничений, опорное решение. Методы построения начального опорного решения. Переход от одного опорного решения к другому. Метод потенциалов и его алгоритм. 4.7. Целочисленное программирование. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. 4.8. Оптимальное планирование объемов перевозимых грузов. 4.9. Нелинейное программирование. Выпуклые функции и множества. Задача выпуклого программирования. Методы решения задачи нелинейного программирования. Теорема Куна-Таккера. 4.10. Динамическое программирование. Принцип							

№ 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
		оптимальности и рекуррентные соотношения Беллмана.							
5	5	Раздел 5 Раздел 5. Теория игр 5.1. Конфликтные ситуации. 5.2. Матричные игры. Игры с нулевой суммой. Условия игры. Чистые и смешанные стратегии. Определение оптимальных стратегий и цены игры. Решение игр в чистых стратегиях и седловые точки матрицы игры. 5.3. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. 5.4. Игры с природой. Критерии выбора оптимальной стратегии.	,5/0		1/0		13	14,5/0	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
6	5	Раздел 6 Раздел 6. Теория графов 6.1. Основные понятия и виды графов. Аналитическое описание графа. Численные характеристики графов. 6.2. Операции над графами. 6.3. Матрица смежностей вершин, матрица инцидентий, матрица циклов. 6.4. Кратчайший путь, кратчайшее дерево, критический путь на графе и алгоритмы их нахождения.	,5/0		1/1		13	14,5/1	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме

№ 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
		6.5. Потоки на сетях. Теорема и алгоритм Форда-Фалкерсона. 6.6. Определение максимального потока и минимального разреза транспортной сети.							
7	5	Раздел 7 Раздел 7. Элементы теории Марковских процессов и систем массового обслуживания 7.1. Цепи Маркова. Вероятности переходов и состояний. Классификация состояний. Эргодическая теорема. Процессы гибели и рождения, вероятности состояний. 7.2. Системы массового обслуживания с ожиданием, отказами, ограниченным накопителем, ограниченным временем ожидания. Замкнутые, разомкнутые, многофазные системы массового обслуживания. 7.3. Управление параметрами и характеристиками эффективности работы ремонтного депо.	,5/0		1/0		13	14,5/0	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
8	5	Раздел 8 Раздел 8. Теория принятия решений 8.1. Принципы принятия решений в задачах исследования	,25/0		1/5		14	15,25/5	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования,

№ 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
		операций. Элементы процесса принятия решений и классификация задач. 8.2. Принятие решений в условиях определенности. 8.3. Принятие решений в условиях риска. 8.4. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа. Критерий Сэвиджа. 8.5. Математическое моделирование задачи принятия решений в условиях неопределенности уровня спроса на транспортные услуги.							решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
9	5	Раздел 9 Раздел 9. Сетевое планирование и управление. Управление запасами 9.1. Общие понятия сетевого планирования и управления. Сетевой график и его элементы. Правила построения и параметры сетевого графика, их расчет. Увязка сетевых графиков с имеющимися ресурсами. 9.2. Понятие о вероятностных моделях сетевого планирования. Построение линейной диаграммы.	,25/0		1/5		13	14,25/5	, выполнение и защита контрольной работы, прохождение электронного тестирования, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме
10	5	Раздел 10				1/0		1/0	, защита

№ 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
		Допуск к экзамену							контрольной работы
11	5	Экзамен						9/0	ЭК
12	5	Раздел 13 Контрольная работа						0/0	КРаб
13		Экзамен							, экзамен
14		Всего:	4/0		12/4	1/0	118	144/4	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	5	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования	1. Математические модели транспортных процессов	2 / 0
2	5	Раздел 2. Теория вероятностей. Случайные величины и законы их распределения	2. Вероятностный анализ вагонопотоков сквозного назначения на ж.д. полигоне	2 / 1
3	5	Раздел 3. Элементы математической статистики	3. Построение гистограмм плотностей распределения вероятностей непрерывных случайных величин	2 / 0
4	5	Раздел 4. Математическое программирование	4. Оптимальное планирование вагонопотоков. Транспортная задача	1 / 1
5	5	Раздел 5. Теория игр	5. Определение оптимальных стратегий и цены в матричных играх	1 / 0
6	5	Раздел 6. Теория графов	6. Теорема и алгоритм Форда-Фалкерсона. Определение максимального потока и минимального разреза транспортной сети	1 / 1
7	5	Раздел 7. Элементы теории Марковских процессов и систем массового обслуживания	7. Управление параметрами и характеристиками эффективности работы ремонтного депо	1 / 0
8	5	Раздел 8. Теория принятия решений	8. Математическое моделирование задачи принятия решений в условиях неопределенности уровня спроса на транспортные услуги	1 / 0,5
9	5	Раздел 9. Сетевое планирование и управление. Управление запасами	9. Правила построения и параметры сетевого графика	1 / 0,5
ВСЕГО:				12/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии в рамках дисциплины «Моделирование транспортных процессов», в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе, рассматриваются как совокупность традиционных методов (направленных на передачу определённой суммы знаний и формирование базовых навыков практической деятельности с использованием фронтальных форм работы) и инновационных технологий, а также приёмов и средств, применяемых для формирования у студентов необходимых умений и развития предусмотренных компетенциями навыков.

Специфика дисциплины определяет необходимость широко использовать такие современные образовательные технологии, как:

- * технология модульного обучения (деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс);
- * гуманитарные технологии - технологии обеспечения мотивированности и осознанности образовательной деятельности студентов, технологии сопровождения индивидуальных образовательных маршрутов студентов, обеспечения процесса индивидуализации обучения студентов (организация взаимодействия преподавателя со студентами как субъектами вузовского образовательного процесса с целью создания условий для понимания смысла образования в вузе, организации самостоятельной образовательной деятельности, будущей профессиональной деятельности, а также условий для развития личностного и реализации творческого потенциала);
- * технология дифференцированного обучения (осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей и возможностей);
- * технология обучения в сотрудничестве (ориентирована на моделирование взаимодействия студентов с целью решения задач в рамках профессиональной подготовки студентов, реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач);
- * информационно-коммуникационные технологии (использование современных компьютерных средств и Интернет-технологий, что расширяет рамки образовательного процесса, повышает его практическую направленность, способствует интенсификации самостоятельной работы студентов и повышению познавательной активности);
- * технологии проблемного и проектного обучения (способствуют реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения: работа с профессионально ориентированной литературой, справочной литературой с последующей подготовкой и защитой проекта, участия в студенческих научных конференциях).

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствует формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Реализация компетентного и личностно-деятельностного подходов с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения (диалогический характер коммуникативных действий преподавателя и студентов), при этом по дисциплине "Моделирование транспортных процессов" практические занятия с использованием интерактивных форм составляют 4 ч.

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	5	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [6,8,9], [7, стр.6-26]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
2	5	Раздел 2. Теория вероятностей. Случайные величины и законы их распределения	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [2-3], [7,стр.26-63]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
3	5	Раздел 3. Элементы математической статистики	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [2-3], [7,стр.63-72]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
4	5	Раздел 4. Математическое программирование	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [1,5], [7,стр.73-90]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
5	5	Раздел 5. Теория игр	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной	13

			и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [1,5], [7,стр.131-138]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	
6	5	Раздел 6. Теория графов	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [1,5], [7,стр.91-106]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
7	5	Раздел 7. Элементы теории Марковских процессов и систем массового обслуживания	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [2-3,5], [7,стр.107-130]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13
8	5	Раздел 8. Теория принятия решений	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [4,5], [7,стр.131-138]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	14
9	5	Раздел 9. Сетевое планирование и управление. Управление запасами	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы -выполнение заданий из контрольных работ -работа со справочной и специальной литературой; - работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; - подготовка к текущему и промежуточному контролю. -подготовка к электронному тестированию Литература: [1-6,8,9], [7,стр.73-78]. Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	13

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	Исследование операций	Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В.	М.: «Академия», 2008, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 4-7
2	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	М.: Высшая школа, 2008, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,3
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В.Е.	М.: Высшая школа, 2008, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,3
4	Математическое моделирование систем и процессов	Биленко Г.М., Гушель Н.П., Карпухин В.Б., Могилевич Л.И., Ридель В.В./Под ред. В.Б. Карпухина	М.:МИИТ, 2014г., Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-9

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Методы принятия решений	Мертгорудский Н.Г.	СПб: БХВ-Петербург, 2005	Используется при изучении разделов, номера страниц 8
6	Математическое моделирование	Кузнецов Ю.Н., Кобузов В.И., Волощенко А.Б.	М.: Высш.мт., 2005	Используется при изучении разделов, номера страниц 4,5
7	Введение в математическое моделирование	под.ред. Трусова П.В.	М.:Логос, 2005	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.6-26; Раздел 2: стр.26-63; Раздел 3: стр.63-72; Раздел 4: стр.73-90; Раздел 5: стр.131-138; Раздел 6: стр.91-106; Раздел 7: стр.107-130; Раздел 8: стр.131-138; Раздел 9: стр.73-78.
8	Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры	Самарский А.А., Михайлов А.П.	М.: Физматлит, 2002, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера

				страниц 1
9	Математическое моделирование в технике	Зарубин В.С.	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-9

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-
<http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Моделирование транспортных процессов»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы :

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,
- программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов:

Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения;
- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы: рабочее место студента со стулом, столом и компьютером.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

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

В процессе освоения дисциплины "Моделирование транспортных процессов" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, защитить контрольную работу 1 и сдать экзамен, предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.
2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия или справочный материал, калькулятор, тетрадь, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме, в том числе разбор и анализ конкретных задач.
3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить одну контрольную работу. Прежде чем выполнять задание контрольной работы, необходимо изучить теоретический материал, путем самостоятельного Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией, ответить на вопросы самоконтроля (электронный тест КСР), выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению контрольной работы, размещенными в системе дистанционного обучения "Космос". Выполнение и защита контрольной работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Для допуска к экзамену необходимо пройти электронное тестирование, для подготовки к которому нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал, решить тренировочные задачи по всем темам.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то в рамках самостоятельной работы студент отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить контрольную работу, пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.