


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИТМА
 Д.В. Стенин
«16» 05 2017.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование транспортных процессов

Направление подготовки «23.03.01 Технология транспортных процессов»
Профиль «01 Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная, заочная

Кемерово 2017



1511583114

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Моделирование транспортных процессов", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общефессиональных компетенций:

ОПК-3 - владеть 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: математические методы, нашедшие широкое употребление в практике инженерной и научной деятельности по управлению процессами перевозок
Уметь: по производственной сущности и постановке задачи определять наиболее рациональный математический метод ее решения
Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями

ОПК-5 - владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать: способы построения математических моделей, их исследования с помощью ЭВМ; методы решения задач оптимизации и принятия решений
Уметь: разрабатывать алгоритмы научно-исследовательских задач; использовать пакеты прикладных программ для решения задач моделирования
Владеть: методиками моделирования производственных процессов

профессиональных компетенций:

ПК-25 - владеть способностью выполнять работы в области научнотехнической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля

Знать: теоретические основы проектирования и информационного обслуживания, основы организации производства, труда и управления транспортным производством

Уметь: вести научную деятельность в следующих направлениях: основы проектирования, информационное обслуживание, основы организации и управления транспортным процессом

Владеть: навыками научных исследований в области проектирования, информационного обслуживания, организации и управления, метрологического обеспечения транспортного процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- математические методы, нашедшие широкое употребление в практике инженерной и научной деятельности по управлению процессами перевозок

- способы построения математических моделей, их исследования с помощью ЭВМ; методы решения задач оптимизации и принятия решений

- теоретические основы проектирования и информационного обслуживания, основы организации производства, труда и управления транспортным производством

Уметь:

- по производственной сущности и постановке задачи определять наиболее рациональный математический метод ее решения

- разрабатывать алгоритмы научно-исследовательских задач; использовать пакеты прикладных программ для решения задач моделирования

- вести научную деятельность в следующих направлениях: основы проектирования, информационное обслуживание, основы организации и управления транспортным процессом

Владеть:

- современными информационно-коммуникационными технологиями

- методиками моделирования производственных процессов

- навыками научных исследований в области проектирования, информационного обслуживания, организации и управления, метрологического обеспечения транспортного процесса



1511583114

2 Место дисциплины "Моделирование транспортных процессов" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Прикладная математика.

Целью дисциплины является формирование и развитие навыков разработки технологических схем выполнения перевозок для оптимизации работы автотранспорта. Дисциплина способствует формированию умения использовать технико-экономический анализ и обосновывать принимаемые решения.

3 Объем дисциплины "Моделирование транспортных процессов" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Моделирование транспортных процессов" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	34		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	58		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов		144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		6	
Лабораторные занятия			
Практические занятия		8	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		121	
Форма промежуточной аттестации		экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Моделирование транспортных процессов", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ



1511583114

1. Основы моделирования. 1.1 Понятие модели.	2	0,5	
1.2. Построение табличных моделей в табличном процессоре.	4	0,5	
2. Линейная оптимизация. 2.1 Построение моделей ЛП в табличном процессоре.	4	0,5	
2.2 Графический метод решения задач линейного программирования.	4	0,5	
2.3 Применение моделей линейного программирования. 2.3.1 Транспортная модель.	2	1	
2.3.2 Модель назначений. Сбалансированная и несбалансированная модель.	2	1	
2.3.3 Модель управления запасами.	4	1	
2.3.4 Модель перевозок.	2	1	
2.3.5 Поиск кратчайшего пути. Модель замены оборудования. Модель планирования транспортной сети.	2		
3. Целочисленные модели.	4		
4. Нелинейные модели.	4		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Построение моделей в табличном процессоре	1	1	
2.1 Построение линейных моделей и их оптимизация с помощью надстройки <i>Поиск решения</i>	1	1	
2.2 Графический метод решения задач линейного программирования	2	2	
2.3 Транспортная модель	2	1	
2.4 Модель назначений	2	1	
2.5 Модель управления запасами 2.6 Модель перевозок	2	1	
2.7 Поиск кратчайшего пути. Модель планирования транспортной сети	2	1	
3. Целочисленные модели	2		
4. Нелинейные модели	2		



1511583114

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельное изучение тем и подготовка к контрольным опросам	28	49	
Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ	30	72	

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Моделирование транспортных процессов", структурированное по разделам (темам)

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Теоретические основы моделирования транспортных процессов	<p>1.1 Понятие модели</p> <p>1.2 Построение табличных моделей в табличном процессоре</p> <p>2.1 Построение моделей ЛП в табличном процессоре</p> <p>2.2 Графический метод решения задач линейного программирования</p> <p>2.3 Применение моделей линейного программирования</p> <p>3. Целочисленные модели</p> <p>4. Нелинейные модели</p>	ОПК-3, ПК-25	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы, нашедшие широкое употребление в практике инженерной и научной деятельности по управлению процессами перевозок (ОПК-3); - теоретические основы проектирования и информационного обслуживания, основы организации производства, труда и управления транспортным производством (ПК-25). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по производственной сущности и постановке задачи определять наиболее рациональный математический метод ее решения (ОПК-3); - вести научную деятельность в следующих направлениях: основы проектирования, информационное обслуживание, основы организации и управления транспортным процессом (ПК-25). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными информационно-коммуникационными технологиями (ОПК-3); - навыками научных исследований в области проектирования, информационного обслуживания, организации и управления, метрологического обеспечения транспортного процесса (ПК-25). 	контрольные вопросы



1511583114

2	Практическая реализация моделирования транспортных процессов	1. Построение моделей в табличном процессоре 2.1 Построение линейных моделей и их оптимизация с помощью надстройки <i>Поиск решения</i> 2.2 Графический метод решения задач линейного программирования 2.3 Транспортная модель 2.4 Модель назначений 2.5 Модель управления запасами 2.6 Модель перевозок 2.7 Поиск кратчайшего пути. Модель планирования транспортной сети 3. Целочисленные модели 4. Нелинейные модели	ОПК-5	Знать: способы построения математических моделей, их исследования с помощью ЭВМ; методы решения задач оптимизации и принятия решений. Уметь: разрабатывать алгоритмы научно-исследовательских задач; использовать пакеты прикладных программ для решения задач моделирования. Владеть: методиками моделирования производственных процессов.	защита практических работ
---	--	--	-------	---	---------------------------

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Оценочными средствами для текущего контроля являются контрольные вопросы и защита практических работ.

Защита практических работ будет заключаться в подготовке и представлении отчетов по практическим работам. Критерии оценивания отчетов:

- в отчете содержатся все требуемые элементы, и они соответствуют выбранной теме научного исследования – 76...100 баллов;

- в отчете содержатся все требуемые элементы, однако они не соответствуют выбранной теме научного исследования, или представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен – 0...75 баллов.

Количество баллов	0...75	76-100
Шкала оценивания	НЕ ЗАЧТЕНО	ЗАЧТЕНО

Контрольные вопросы:

1. Что такое модель?
2. На чём основываются решения в реальных бизнес-ситуациях?
3. Что такое формализация модели?
4. Что такое условная оптимизация?
5. Для чего предназначен анализ "Что-если"?
6. Что включает в себя оптимизационная модель?
7. Что такое таблицы подстановок и как их использовать?
8. Как оценить чувствительность модели?
9. Что такое «область допустимых значений» модели?
10. Дайте определение линейного программирования.
11. Что такое неограниченная модель?
12. Чем характеризуется недопустимая модель?
13. Что находится в модели максимизации?
14. Что является отличительной особенностью модели линейного программирования?



1511583114

15. Что такое «символическая модель»?
16. Дайте определение лимитирующим ограничениям.
17. К чему приводит ослабление ограничения?
18. Дайте определение нелимитирующим ограничениям.
19. Опишите модель, имеющую множественные оптимумы.
20. Что характеризует теневая цена ограничения?
21. Чем отличается сбалансированная модель от несбалансированной?
22. Что такое «сетевая модель»?
23. Опишите модель управления запасами.
24. Опишите постановку транспортной задачи.
25. Опишите метод ветвей и границ, используемый при оптимизации ЦЛП.
26. В чём заключается сложность оптимизации целочисленных моделей?
27. Чем характеризуются задачи нелинейного программирования (НЛП)?
28. Чем вогнутая задача НЛП отличается от выпуклой?
29. Что характеризует множитель Лагранжа в НЛП?
30. Какие нелинейные модели вы знаете?
31. Чем отличается локальный максимум от глобального?
32. Для чего в нелинейных моделях прибегают к дифференцированию?
33. В чём состоит отличительная особенность моделей квадратичного программирования?

При проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:

- 76...100 баллов (отлично) – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 51...75 баллов (хорошо) – при правильном и полном ответе на один из вопросов, правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 26...50 баллов (удовлетворительно) – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...25 баллов (неудовлетворительно) – при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы.

Баллы за правильные ответы	0...25	26-50	51-75	76-100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является ответ обучающегося на два экзаменационных вопроса.

Вопросы к экзамену:

1. Понятия модели и моделирования.
2. Построение моделей для поддержки принятия решений.
3. Числовые характеристики вариационного ряда (мода, медиана, дисперсия, коэффициент вариации и т.д.).
4. Поиск параметров распределения. Критерий максимального правдоподобия.
5. Проверка гипотезы о теоретическом распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
6. Линейные модели. Оптимизация.
7. Графический метод решения задач линейного программирования.
8. Задачи, которые решает имитационное моделирование. Способы исследования системы (эксперимент с системой, физическая модель, аналитическое решение, имитационное моделирование).
9. Дискретно-событийное моделирование, продвижение времени. Пример.
10. Компоненты дискретно-событийной модели.
11. Имитационное моделирование системы массового обслуживания. Схема.
12. Теория управления запасами, виды затрат, классификация.
13. Моделирование системы управления запасами.
14. Статические модели управления запасами.
15. Динамические модели управления запасами.
16. Вероятностные модели управления запасами.
17. Транспортная модель. Математическая постановка задачи и запись в табличной форме. Открытая транспортная задача, способы сведения к замкнутой, экономический смысл решения транспортной



1511583114

- задачи.
18. Приближенные методы получения опорного плана в транспортной задаче. Метод Фогеля, метод Северо-западного угла, метод наименьших значений.
 19. Распределительный метод решения транспортной задачи. Расчет потенциалов.
 20. Целочисленные модели.
 21. Нелинейные модели.

Критерии оценивания:

- 76...100 баллов (отлично) – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 51...75 баллов (хорошо) – при правильном и полном ответе на один из вопросов, правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 26...50 баллов (удовлетворительно) – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...25 баллов (неудовлетворительно) – при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы.

Баллы за правильные ответы	0...25	26-50	51-75	76-100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение 20 минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении промежуточной аттестации на экзамене обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения экзамена. Студент берет билет. В течение 45 минут обучающиеся должны ответить на вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Моделирование транспортных процессов"

6.1 Основная литература

1. Семенихина, О. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 422 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90388. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

2. Тынкевич, М. А. Экономико-математические методы (исследование операций) : учебное пособие для студентов инженерно-экономических специальностей и направлений вузов / М. А. Тынкевич; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2011. – 222 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/mefo.php?n=90515&type=utchposob:common>

3. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472. – Загл. с экрана. (23.03.2017)

6.2 Дополнительная литература

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие [для студентов вузов, изучающих экономико-математические методы и модели] / И. Л. Акулич. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 352 с.



1511583114

2. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике: учебник [Электронный ресурс]. – Москва : Флинта, 2012. – 328 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103331. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

3. Горохов, А. В. Основы системного анализа: учебное пособие, Ч. 1 [Электронный ресурс]. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. – 140 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439189. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

4. Гладких, Б. А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Линейное программирование: учебное пособие, Ч. 1. Введение в исследование операций [Электронный ресурс]. – Томск : Издательство 'НТЛ', 2009. – 200 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=200774. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

5. Бабина, О. И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии: монография [Электронный ресурс]. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 152 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364516. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

6.3 Методическая литература

1. Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления 190700.62 «Технология транспортных процессов» профиля 190701.62 «Организация перевозок на автомобильном транспорте» всех форм обучения / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. автомоб. перевозок. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2014. – 42с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8181>. – Загл. с экрана. (24.12.2016)

2. Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 190700.62 «Технология транспортных процессов» профиля 190701.62 «Организация перевозок на автомобильном транспорте» всех форм обучения / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. автомоб. перевозок. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2014. – 32 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8182>. – Загл. с экрана. (24.12.2016)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: www.kuzstu.ru

2. Электронные библиотечные системы:

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru;

- Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Моделирование транспортных процессов"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Моделирование транспортных процессов", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows

2. Libre Office



1511583114

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Моделирование транспортных процессов"

- учебная аудитория для проведения аудиторных занятий;
- ресурсы научно-технической библиотеки КузГТУ;
- мультимедийные средства (проектор, ноутбук, экран);
- компьютерные классы;
- персональные компьютеры у каждого преподавателя, проводящего занятия

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- модульная;
- интерактивная.



1511583114



1511583114

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала КузГТУ
в г. Новокузнецке

 Э.И. Забнева
« 01 » сентября 2017 г.

Изменения рабочей программы «Моделирование транспортных процессов»

6.1 Основная литература

1. Вельможин, А. В. Основы теории транспортных процессов и систем [Текст] : учеб. пособие / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. – Москва : Академия, 2015. – 224 с.
2. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472. – Загл. с экрана. (03.08.2017).
3. Семенихина, О. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 422 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90388. Загл. с экрана. (03.08.2017).
4. Тынкевич, М. А. Экономико-математические методы (исследование операций) : учебное пособие для студентов инженерно-экономических специальностей и направлений вузов / М. А. Тынкевич; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2011. – 222 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90515&type=utchposob:common>. – Загл. с экрана. (03.08.2017).

6.2 Дополнительная литература

1. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте [Текст] : учебник / А. Б. Николаев [и др.] ; под ред. А. Б. Николаева. – Москва : Изд. центр "Академия", 2003. – 224 с.
Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте [Текст] : учебник / под ред. А. Б. Николаева. – Москва : Академия, 2011. – 288 с.
2. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике: учебник [Электронный ресурс]. – Москва : Флинта, 2012. – 328 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103331. – Загл. с экрана. (03.08.2017).
3. Бабина, О. И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс] : моногр. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 152 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364516. – Загл. с экрана. (03.08.2017).
4. Горохов, А. В. Основы системного анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие, Ч. 1. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. – 140 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439189. – Загл. с экрана. (03.08.2017).
5. Гладких, Б. А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики Линейное программирование, Ч. 1. Введение в исследование операций

[Электронный ресурс] : учебное пособие. – Томск : Издательство 'НТЛ' , 2009 . – 200 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=200774. – Загл. с экрана. (03.08.2017).

6. Моделирование и анализ информационных систем. 2007. Т. 14, № 1 [Электронный ресурс]. – Ярославль : Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2007. – 56 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=134427 . – Загл. с экрана. (03.08.2017).

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения практических занятий;
- библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.