

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна

Должность: Директор

Дата подписания: 28.01.2026 13:34:39

Уникальный программный ключ:

0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301b834

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА – ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2023.26.03.01.01 . Б1.В.03
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Моделирование транспортных процессов

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2023

(год набора)

Составлена _____ ст.преподавателем _____ кафедры _____ ЭиУТ _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____, _____ Е.Г. Тигиной
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)
_____, _____ Е.Г. Тигина _____ « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и управления на
транспорте

_____ (наименование кафедры полностью)
от « _____ » _____ 20 _____ г., _____ Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____ ЭиУТ _____ И. И. Яновский _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ С.П. Тестов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

1.1 Цели дисциплины

Изучить методы и модели оптимизации транспортных процессов, научиться выбирать критерии эффективности, грамотно использовать алгоритмы получения оптимальных управленческих решений, уметь правильно оценить полученные результаты и сделать выводы.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП) в целом:

1.2.1 Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-7	Способен к разработке и внедрению современных транспортно-логистических систем, технологий интермодальных и мультимодальных перевозок	Знать: - Теоретические основы оптимального управления транспортными потоками и процессами; Владеть: - Методиками оптимального управления транспортными потоками и процессами; Уметь: - Эффективно использовать в производственной деятельности методы управления транспортными потоками и процессами.

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции и специализации

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетенции морской конвенции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или
факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3													
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 5							Семестр 6						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
6					3	108	108	36	36	36	3	3	16		16	4	36	36								

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
3 курс													
	Раздел 1. Математические основы моделирования в экономике и управлении												
1.1	Порядок экономико-математического моделирования	1									3		
1.2	Основные составляющие экономико-математической модели	1									3		
1.3	Методы одномерной оптимизации	1									3		
Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования													
2.1	Графический метод линейного программирования	2						4			3		
2.2	Симплексный метод линейного программирования	2						4			3		
Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов													
3.1	Транспортная задача линейного программирования	2						4			3		
3.2	Обобщенная транспортная задача линейного программирования	2						4			3		
Раздел 4. Задачи теории расписаний													
4.1	Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством	2									3		
4.2	Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами	2									3		
Раздел 5. Элементы теории графов													
5.1	Элементы теории графов	0,5									3		
5.2	Задача о максимальном потоке в сети.	0,5									3		
5.3	Задача о потоке минимальной										3		

	стоимости.												
ИТОГО		16						16			36		

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Математические основы моделирования в экономике и управлении

Тема 1.1. Порядок экономико-математического моделирования

Постановка задачи. Выбор критерия эффективности. Формализация информации и формирование экономико-математической модели. Классификация модели. Нахождение оптимального решения. Формулировка практического вывода из полученных расчетов.

Тема 1.2. Основные составляющие экономико-математической модели

Экономические критерии эффективности. Целевая функция. Ресурсные ограничения. Контролируемые и неконтролируемые параметры.

Тема 1.3. Методы одномерной оптимизации

Классический метод одномерной оптимизации. Метод равномерного поиска. Метод Ньютона. Метод «Золотого сечения».

Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования.

Тема 2.1. Графический метод линейного программирования.

Графическое решение системы ресурсных ограничений. Нахождение оптимального решения исследованием поведения целевой функции в вершинах многоугольника решений и с помощью линии уровня.

Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования.

Приведение экономико-математической модели к симплексному виду. Симплексные преобразования. Условие оптимальности в симплексном методе.

Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов.

Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования

Особенности экономико-математической модели транспортной задачи. Приближенные методы оптимального решения транспортной задачи: метод минимального элемента в матрице, метод двойного предпочтения, метод Фогеля. Точные методы оптимального решения транспортной задачи: симплексный метод, метод потенциалов.

Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования (распределительная).

Отличительные особенности экономико-математической модели обобщенной транспортной задачи линейного программирования. Приближенные методы решения обобщенной транспортной задачи: метод анализа разности себестоимостей, метод эквивалентов. Точные методы

решения обобщенной транспортной задачи: симплексный метод, метод обобщенных потенциалов.

Раздел 4. Задачи теории расписаний.

Тема 4.1. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством.

Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством. Выбор критерия эффективности. Представление оптимального расписания в табличном и графическом видах.

Тема 4.2. Задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами.

Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами. Выбор критерия эффективности.

Раздел 5. Элементы теории графов.

Тема 5.1. Элементы теории графов.

Основные понятия, определения теории графов. Задача о кратчайшем расстоянии.

Тема 5.2. Задача о максимальном потоке в сети.

Экономико-математическая модель задачи о максимальном потоке в сети.

Тема 5.3. Задача о потоке минимальной стоимости.

Экономико-математическая модель задачи о потоке минимальной стоимости. Алгоритм.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторных работ.

4.4 Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования.	
Тема 2.1. Графический метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи графическим методом.
Тема 2.2. Симплексный метод линейного программирования	Оптимальная загрузка судна двумя родами грузов. Решение задачи симплексным методом.
Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов	
Тема 3.1. Транспортная задача линейного программирования	Нахождение оптимального плана перевозок грузов от поставщиков потребителям методами: - минимального элемента в матрице; - Фогеля; - потенциалов

Тема 3.2. Обобщенная транспортная задача линейного программирования	Задача расстановки флота по участкам грузовой работы
---	--

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Раздел 1. Математические основы моделирования в экономике и управлении	2		
Раздел 2. Универсальные методы линейного программирования.	2		
Раздел 3. Специальные методы и модели оптимизации транспортных процессов	2		
Итого	6		

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
-----------------------	---------------------

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- A. анализ
- B. модель
- C. объект
- D. субъект

2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой – это _____ (Ответ в формате: словосочетание).

3. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования – это _____ (Ответ в формате: текст).

Ответ: допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение.

4. Установите соответствие:

1. Метод позволяет решать многовариантные задачи без перебора всех вариантов и отыскивать оптимальные решения. Целевая функция и ограничения экономико-математической модели в этом случае должны быть выражены системой уравнений или неравенств с линейными взаимосвязями, ресурсы строго заданы, а оценки при отыскиваемых переменных заранее определены.	А. Параметрическое программирование
2. Раздел математического программирования, описывающий методы решения экстремальных задач, у которых коэффициенты линейных форм или составляющие векторов ограничений зависят от одного или нескольких параметров.	Б. Стохастическое программирование
3. Математический метод решения задач управления в условиях риска или неопределенности.	В. Динамическое программирование
4. Метод исследует меняющиеся во времени процессы, которые являются следствием множества различных факторов, характеризующихся нелинейностью взаимодействия.	Г. Линейное программирование

5. Установите последовательность этапов транспортного процесса:

- А. анализ оптимального плана и разработка на его основе рабочего плана.
- Б. экономическая постановка задачи;
- В. выбор численного метода решения
- Г. математическая формализация задачи;
- Д. расчет оптимального плана использования ресурсов;

6. Что такое критерий эффективности операции?

- А. показатель управляемости операции
- Б. оценка прибыли, полученной в результате операции
- В. показатель того, насколько результат операции соответствует ее целям

7. Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ...

- 1. найден оптимальный план
- 2. целевая функция задачи не ограничена
- 3. область допустимых планов задачи пуста

8. В матричной форме можно записать...

- А. задачу линейного программирования, предварительно приведенную к стандартной или канонической форме
- Б. только задачу линейного программирования, предварительно приведенную к канонической форме
- В. задачу линейного программирования в смешанной форме

9. Если в линейной задаче производственного планирования в качестве продукции выступает, например, ткань (в метрах), то переменные ...

- А. должны быть только дробными числами
- Б. могут быть как целыми, так и дробными числами
- В. должны быть только целыми числами

10. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательный коэффициентов, это означает, что ...

- А. задача неразрешима
- Б. найден оптимальный план на максимум
- В. найден оптимальный план на минимум

11. В каком случае задача математического программирования является линейной?

- 1. если ее целевая функция линейна
- 2. если ее ограничения линейны
- 3. если ее целевая функция и ограничения линейны

12. Что такое оптимум задачи линейного программирования?

- 1. значение целевой функции на оптимальном плане
- 2. оптимальный план
- 3. любое значение целевой функции

13. В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы?

Ответ: все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)

14. Все точки, удовлетворяющие уравнению системы ограничений задачи линейного программирования с двумя переменными, образуют на плоскости _____ (Ответ в формате: слово).

Ответ: прямую

15. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на максимум?

- 1. вверх
- 2. в направлении антиградиента
- 3. в направлении градиента

16. Транспортная задача – это ...

- А. математическая задача линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов от поставщиков до потребителей с минимизацией затрат на перемещение.

- Б. математическая задача нелинейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из от поставщиков до потребителей с минимизацией затрат на перемещение.
- В. математическая задача дробно-линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов от поставщиков до потребителей с минимизацией затрат на перемещение.

17. В транспортной задаче предполагается перевозка _____ (Ответ в формате: словосочетание).

18. Если в транспортной задаче суммарные запасы больше суммарных потребностей, то необходимо _____ (Ответ в формате: словосочетание).

19. Если суммарные потребности больше суммарных запасов груза, то ...

- А. следует ввести фиктивный пункт отправления, условно приписывая ему недостающий запас грузов
- Б. добавить фиктивного потребителя
- В. уменьшить запасы поставщиков
- Г. увеличить спрос потребителей

20. Транспортная задача, в которой суммарные запасы и потребности не равны, является открытой моделью и для её решения нужно ввести:

- А. фиктивного поставщика или фиктивного потребителя со стоимостью перевозки грузов равной нулю
- Б. добавить фиктивного потребителя
- В. уменьшить запасы поставщиков
- Г. увеличить спрос потребителей

- экономические критерии эффективности;
- составляющие экономико-математической модели оптимального планирования;
- этапы экономико-математического моделирования;
- математические методы оптимизации транспортных процессов

Рассмотрим транспортную задачу линейного программирования.

- предложите критерий эффективности;
- формализуйте исходную информацию;
- запишите ЭММ;
- назовите отличительные особенности экономико-математической модели транспортной задачи;
- назовите известные Вам методы решения транспортной задачи линейного программирования.

Запишите (проговорите):

- алгоритм любого из численных методов одномерной оптимизации;

- алгоритм графического метода линейного программирования;
- алгоритм симплексного метода линейного программирования;
- алгоритм метода потенциалов;

Дана матрица, соответствующая допустимому варианту решения классической транспортной задачи линейного программирования. Почему этот вариант допустимый? Рассчитать потенциалы и характеристики и проверить план на оптимальность.

b_j		10	30	45	25
a_i	α_i	β_j			
20		10		10	
		2	4		7
40			30	10	
		7	2	6	7
50			1	25	25
		6		3	2

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Постановка задачи экономико-математического моделирования
2. Выбор критерия эффективности экономико-математического моделирования
3. Формализация информации и формирование экономико-математической модели
4. Классификация модели экономико-математического моделирования
5. Нахождение оптимального решения в экономико-математической модели
6. Формулировка практического вывода из полученных расчетов в экономико-математическом моделировании
7. Экономические критерии эффективности в экономико-математической модели
8. Целевая функция экономико-математической модели
9. Ресурсные ограничения в экономико-математической модели

10. Контролируемые и неконтролируемые параметры экономико-математической модели
11. Классический метод одномерной оптимизации
12. Метод равномерного поиска
13. Метод Ньютона
14. Метод «Золотого сечения»
15. Графическое решение системы ресурсных ограничений в линейном программировании
16. Нахождение оптимального решения исследованием поведения целевой функции в вершинах многоугольника решений и с помощью линии уровня в линейном программировании
17. Приведение экономико-математической модели к симплексному виду
18. Симплексные преобразования в линейном программировании
19. Условие оптимальности в симплексном методе
20. Особенности экономико-математической модели транспортной задачи
21. Приближенные методы оптимального решения транспортной задачи: метод минимального элемента в матрице, метод двойного предпочтения, метод Фогеля
22. Точные методы оптимального решения транспортной задачи: симплексный метод, метод потенциалов
23. Отличительные особенности экономико-математической модели обобщенной транспортной задачи линейного программирования
24. Приближенные методы решения обобщенной транспортной задачи: метод анализа разности себестоимостей, метод эквивалентов
25. Точные методы решения обобщенной транспортной задачи: симплексный метод, метод обобщенных потенциалов
26. Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством
27. Выбор критерия эффективности задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством
28. Представление оптимального расписания в табличном и графическом видах задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством
29. Экономико-математическая модель задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами
30. Выбор критерия эффективности задачи теории расписаний с двумя обслуживающими устройствами
31. Основные понятия, определения теории графов
32. Задача о кратчайшем расстоянии в теории графов
33. Экономико-математическая модель задачи о максимальном потоке в сети
34. Экономико-математическая модель задачи о потоке минимальной стоимости
35. Алгоритм решения задачи о потоке минимальной стоимости

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносится учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

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

6.1 Основная литература

1. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488153>
2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489154>
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие/ И. Л. Акулич . - 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2011. – 352 с.
4. Баллод, Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике [Текст] : учеб. пособие / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова. - М. : Финансы и статистика ; М. : Инфра-М, 2009.

6.2 Дополнительная литература

5. Бунташова, С. В. Линейное программирование и основы матричных игр : учебное пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 240100 "Орг. перевозок и упр. на трансп. (водн.)", 060800 "Экономика и упр. на предприятии (трансп.)" / С. В. Бунташова. - Новосибирск : НГАВТ, 2003. - 106 с.- Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/cgi-bin/cgi.exe>
6. Бунташова, С. В. Моделирование транспортных процессов : сб. заданий для студентов очного и заочного форм обучения по направлению 190700

- "Технология транспорт. процессов" (дисц.: моделирование трансп. процессов) / С. В. Бунташова. - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 42 с. - Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/cgi-bin/cgi.exe>
7. Горшенкова, Л. Г. Методы и модели управления транспортом : сборник заданий / Л. Г. Горшенкова. - Новосибирск : НГАВТ, 2009. - 15 с. - Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/cgi-bin/cgi.exe>
8. Леванова, Т. В. Исследование операций и теория игр. Элементы теории игр : метод. указания к решению задач / Т. В. Леванова. - Омск : ОИВТ, 2011. - 44 с.
9. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник/ А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К°, 2007. - 396 с.

6.3 Периодические издания

8. Транспорт [Текст] : аналитический журнал. - М. : ООО "Индустрия Публишинг". - Выходит ежемесячно
9. Транспорт России [Текст] : всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета/ Мин-во транспорта РФ. - М. : Изд-во "Дороги". - Выходит еженедельно
10. Транспортное дело России: экономика, управление, транспорт [Текст] : журнал. - М. : [б. и.], 1998 - . - Выходит ежемесячно

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Министерство транспорта Российской Федерации <http://mintrans.ru/>;
4. Федеральное агентство морского и речного транспорта <http://www.morflot.ru/>;
5. ФГБОУ ВО «СГУВТ» [http:// www.ssuwt.ru/](http://www.ssuwt.ru/)
6. ОИВТ(филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ» <http://оивт-сгувт.рф/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. AllRightsReserved. (<http://www.microsoft.com>).

Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов.

MS Excel.

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
	Моделирование транспортных процессов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, плакаты, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 25 шт., стул не менее – 60 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 60, 61,62,63,64,65 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, плакаты, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 25 шт., стул не менее – 60 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 60, 61,62,63,64,65 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, сеть "Интернет", пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 43 шт., стул не менее – 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2(№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, плакаты, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 25 шт., стул не менее – 60 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 60, 61,62,63,64,65 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 25 шт., стул не менее – 60 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2(№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Лаборатория моделирования транспортных процессов: операционная система Windows, сеть "Интернет", пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 43 шт., стул не менее – 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2(№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)