

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

"Волжский государственный университет водного транспорта"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.Д09 Моделирование транспортных процессов**

Профиль
Институт
Кафедра
Специальность

Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем
экономики, управления и права
Кафедра управления транспортом
23.03.01 Технология транспортных процессов

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры 4
Практические занятия	36 Часы	36
СРС	18 Часы	18
Лекции	18 Часы	18
Зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.В.Д09	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	СРС	Лекции	Зачет	Всего
1	Раздел 1. Место и роль математических методов в решении транспортных задач. Разработка и проектирование интегрированных цепей поставок товаров для реализации перспективных логистических процессов транспортных предприятий	2 Часы	1 Часы			3 Часы
1,1	Тема 1.1. Понятие модели и моделирования. Определение параметров оптимизации логистических транспортно-логистических цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности. Общий состав и структура транспортно-логистических технологий доставки грузов и пассажиров.	2 Часы	1 Часы	1 Часы		4 Часы
1,2	Тема 1.2. Характеристика экономико-математических методов, сфера их применения.	2 Часы	1 Часы	1 Часы		4 Часы
1,3	Тема 1.3. Использование современных информационных технологий как инструмента оптимизации процессов управления в транспортно-логистических системах	2 Часы	1 Часы			3 Часы
2	Раздел 2. Примеры моделей, приводящих к задачам линейного программирования.	2 Часы	1 Часы			3 Часы
2,1	Тема 2.1. Задача планирования производства (оптимального использования ресурсов).	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
2,2	Тема 2.2. Задача оптимального раскроя материалов.	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
2,3	Тема 2.3. Задача о диете (о составлении рациона, о смесях).	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
2,4	Тема 2.4. Задача о диете (о составлении рациона, о смесях). (продолжение темы 2.3)	2 Часы	1 Часы			3 Часы
3	Раздел 3. Примеры моделей, приводящих к задачам целочисленного программирования. Контрольная работа "Решение задач по темам".	2 Часы	1 Часы			3 Часы
3,1	Тема 3.1. Задача о назначении.	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
3,2	Тема 3.2. Задача о рюкзаке.	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы

3,3	Тема 3.3. Задача коммивояжера.	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
3,4	Тема 3.4. Оптимизационные расчеты основных логистических процессов.	2 Часы	1 Часы			3 Часы
4	Раздел 4. Транспортная задача (задача о размещении).	2 Часы	1 Часы			3 Часы
4,1	Тема 4.1. Методы нахождения опорных планов при решении транспортных задач (северо-западного угла, минимального элемента, двойного предпочтения, аппроксимации Фогеля, статистический методы)	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы
4,2	Тема 4.2. Механизмы для обоснования оптимальных параметров транспортно-логистических систем: приемы и методы.	2 Часы	1 Часы			3 Часы
4,3	Тема 4.3. Методы оптимального решения транспортной задачи (метод потенциалов). Контрольная работа (письменная) по результатам освоения лекционного материала.	2 Часы	1 Часы	2 Часы		5 Часы

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	способностью проектировать интегрированные цепи поставок товаров, разрабатывать рациональные транспортно-логистические технологии доставки грузов и пассажиров, обосновывать оптимальные параметры транспортно-логистических систем	ПК-9.3.1 общий состав и структуру транспортно-логистических технологий доставки грузов и пассажиров	ПК-9.У.1 применять и разрабатывать рациональные транспортно-логистические технологии доставки грузов и пассажиров	ПК-9.В.1 навыками разработки рациональных транспортно-логистических технологий доставки грузов и пассажиров

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стул (2 ед.); Парты (41 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (768))	768
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0

2	Астахов, В.И.; Оптимизационные методы решения задач управления; учеб. пособие; Астахов, В.И. Кожухарь, В.И.-Н. Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 004	Текст	42
3	Нюркина, Э.Е.; Решение производственных задач с применением экономико-математического моделирования; практикум для студ. подготовки 38.03.01, 23.03.01; Нюркина, Э.Е.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	118
4	Нюркина, Э.Е.; Экономико-математические методы и модели в решении экономических и транспортных задач; конспект лекций для студ. подготовки 38.03.01, 23.03.01; Нюркина, Э.Е.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	120
5	Нюркина, Э.Е.; Экономико-математические методы и модели в решении экономических и транспортных задач; конспект лекций для студ. подготовки 38.03.01, 23.03.01; Нюркина, Э.Е.-Н. Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
6	Нюркина, Э.Е.; Решение производственных задач с применением экономико-математического моделирования; практикум для студ. подготовки 38.03.01, 23.03.01; Нюркина, Э.Е.-Н. Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
7	Астахов, В.И.; Оптимизационные методы решения задач управления; учеб. пособие; Астахов, В.И. Кожухарь, В.И.-Н. Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 004	Электронный ресурс	0
8	Есипов, Б.А.; Методы исследования операций; учебное пособие; Есипов, Б.А.-Санкт-Петербург, Лань; URL: https://e.lanbook.com/book/212204 (дата обращения: 24.05.2022) ; <null>	2 022	Электронный ресурс	0
9	Петров, А.В.; Моделирование процессов и систем; учебное пособие; Петров, А.В.-Санкт-Петербург, Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/212213#1 (дата обращения: 24.05.2022) ; <null>	2 022	Электронный ресурс	0
10	Крайнова, В.В.; Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы; для преподавателей и обучающихся по направл. подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль подготовки Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем; Крайнова, В.В.-Н. Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
11	Вдовин, В.М.; Теория систем и системный анализ; учебник; Валентинов, В.А. Вдовин, В.М. Суркова, Л.Е.-М. Дашков и К; URL: https://e.lanbook.com/book/93352 ; <null>	2 016	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

5.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

5.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

6. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
			Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
						не зачтено	зачтено		
1	ПК-9.3.1, ПК-9.У.1, ПК-9.В.1		1.1.1.1.2	Текущий контроль Комплект типовых задач	В течение семестра каждому студенту выдается индивидуальный вариант, согласно которому из методических указаний выбирается задание.	Ответ на задачи дан неправильный. Объяснение хода их решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, последовательное, грамотное
2	ПК-9.3.2, ПК-9.У.2, ПК-9.В.2		2.2.1.2.2.3.2.4	Текущий контроль Контрольная работа	Письменная работа. 3 задания. Время выполнения 90 минут	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.	Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями

3	ПК-9.3.1, ПК-9.У.1, ПК-9.В.1, ПК-9.3.2, ПК-9.У.2, ПК-9.В.2, ПК-9.3.3, ПК-9.У.3, ПК-9.В.3	1.1.1.1.2.1.3.2.2.1.2.2.2.3.1.3.2.3.3.4.4.1.4.2.4.3	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность ответа 30-40 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
4	ПК-9.3.1, ПК-9.У.1, ПК-9.В.1, ПК-9.3.2, ПК-9.У.2, ПК-9.В.2, ПК-9.3.3, ПК-9.У.3, ПК-9.В.3	1.1.1.1.2.1.3.2.2.1.2.2.2.3.1.3.2.3.3.4.4.1.4.2.4.3	Промежуточная аттестация	Зачет	30 вопросов. По одному вопросу на студента. Время подготовки 20 минут.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

7. Разработчики:

_____	Заведующий кафедрой	Кафедра управления транспортом	Нюркина Э. Е.
(ученая степень)	(занимаемая должность)	(место работы)	(ФИО)

Комплект типовых задач

Контролируемые компетенции

ПК-9. способностью проектировать интегрированные цепи поставок товаров, разрабатывать рациональные транспортно-логистические технологии доставки грузов и пассажиров, обосновывать оптимальные параметры транспортно-логистических систем

Наименование раздела (темы)	Задачи, требования к представлению задач																																																
Раздел 1. Место и роль математических методов в решении транспортных задач. Разработка и проектирование интегрированных цепей поставок товаров для реализации перспективных логистических процессов транспортных предприятий	Решить графически 1.31. $F(X) = 5x_1 + x_2 \rightarrow \max;$ 1.32. $F(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 11; \\ x_1 \leq 2,75; \\ 3x_2 \leq 1,1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ $\begin{cases} 0,1x_1 + 0,4x_2 \leq 4; \\ 3x_1 + 5x_2 \leq 15; \\ x_1 + x_2 \geq 1; \\ x_2 \geq 0,6; \\ x_1 \geq 1. \end{cases}$																																																
Раздел 2. Примеры моделей, приводящих к задачам линейного программирования.	Составить математическую модель задачи линейного программирования 4. Туристическая фирма в летний сезон обслуживает в среднем 7500 туристов и располагает флотилией из двух типов судов, характеристики которых представлены в таблице. <table><tr><th rowspan="2">Показатели</th><th colspan="2">Судно</th></tr><tr><th>I</th><th>II</th></tr><tr><td>Пассажировместимость, чел.</td><td>2000</td><td>1000</td></tr><tr><td>Горючее, т</td><td>12 000</td><td>7000</td></tr><tr><td>Экипаж, чел.</td><td>250</td><td>100</td></tr></table> В месяц выделяется 60 000 т горючего. Потребность в рабочей силе не превышает 700 человек. Определите количество судов I и II типа, чтобы обеспечить максимальный доход, который составляет от эксплуатации судов I типа 20 млн руб., а II типа - 10 млн руб. в месяц. 6. С Курского вокзала Москвы ежедневно отправляются скорые и пассажирские поезда. Пассажировместимость и количество вагонов железнодорожного депо станции отправления указаны в таблице. <table><tr><th colspan="2">Тип вагона</th><th>Багаж-ный</th><th>Почто-вый</th><th>Жест-кий</th><th>Купей-ный</th><th>Мяг-кий</th></tr><tr><td rowspan="2">Количество вагонов в поезде</td><td>скорый</td><td>1</td><td>1</td><td>8</td><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>пассажирский</td><td>1</td><td>0</td><td>5</td><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="2">Пассажировместимость, чел.</td><td></td><td></td><td>58</td><td>40</td><td>32</td></tr><tr><td colspan="2">Парк вагонов</td><td>10</td><td>8</td><td>80</td><td>70</td><td>30</td></tr></table> Определите оптимальное количество пассажирских и скорых поездов, обеспечивающих максимальное количество ежедневно отправляемых пассажиров с вокзала.	Показатели	Судно		I	II	Пассажировместимость, чел.	2000	1000	Горючее, т	12 000	7000	Экипаж, чел.	250	100	Тип вагона		Багаж-ный	Почто-вый	Жест-кий	Купей-ный	Мяг-кий	Количество вагонов в поезде	скорый	1	1	8	4	1	пассажирский	1	0	5	6	3	Пассажировместимость, чел.				58	40	32	Парк вагонов		10	8	80	70	30
Показатели	Судно																																																
	I	II																																															
Пассажировместимость, чел.	2000	1000																																															
Горючее, т	12 000	7000																																															
Экипаж, чел.	250	100																																															
Тип вагона		Багаж-ный	Почто-вый	Жест-кий	Купей-ный	Мяг-кий																																											
Количество вагонов в поезде	скорый	1	1	8	4	1																																											
	пассажирский	1	0	5	6	3																																											
Пассажировместимость, чел.				58	40	32																																											
Парк вагонов		10	8	80	70	30																																											
Раздел 3. Примеры моделей, приводящих к задачам целочисленного программирования.	По вариантам требуется выполнить следующее: 1. Составить матрицу расстояний (аналогично разобранному примеру в методичке на с.34-36) по атласу автомобильных дорог для региона, указанного в варианте. В таблицу включаются 8 наиболее крупных городов по убыванию численности населения, начиная с главного города (столицы, областного центра и т.д.) – см.рис.17 на с.35. 2. Скопировать себе и распечатать карту этого региона, чтобы после решения задачи на ней отметить оптимальный маршрут. <table><tr><th>№</th><th>№ варианта</th></tr><tr><td>1</td><td>Составить матрицу расстояний для Приволжского федерального округа</td></tr><tr><td>2</td><td>Составить матрицу расстояний для Центрального федерального округа</td></tr><tr><td>3</td><td>Составить матрицу расстояний для Южного федерального округа</td></tr><tr><td>4</td><td>Составить матрицу расстояний для Приморского края</td></tr><tr><td>5</td><td>Составить матрицу расстояний для Сибирского федерального округа</td></tr><tr><td>6</td><td>Составить матрицу расстояний для Уральского федерального округа</td></tr><tr><td>7</td><td>Составить матрицу расстояний для Северо-Кавказского федерального округа</td></tr><tr><td>8</td><td>Составить матрицу расстояний для Московской области</td></tr></table>	№	№ варианта	1	Составить матрицу расстояний для Приволжского федерального округа	2	Составить матрицу расстояний для Центрального федерального округа	3	Составить матрицу расстояний для Южного федерального округа	4	Составить матрицу расстояний для Приморского края	5	Составить матрицу расстояний для Сибирского федерального округа	6	Составить матрицу расстояний для Уральского федерального округа	7	Составить матрицу расстояний для Северо-Кавказского федерального округа	8	Составить матрицу расстояний для Московской области																														
№	№ варианта																																																
1	Составить матрицу расстояний для Приволжского федерального округа																																																
2	Составить матрицу расстояний для Центрального федерального округа																																																
3	Составить матрицу расстояний для Южного федерального округа																																																
4	Составить матрицу расстояний для Приморского края																																																
5	Составить матрицу расстояний для Сибирского федерального округа																																																
6	Составить матрицу расстояний для Уральского федерального округа																																																
7	Составить матрицу расстояний для Северо-Кавказского федерального округа																																																
8	Составить матрицу расстояний для Московской области																																																

	9	Составить матрицу расстояний для <u>Ленинградской области</u>
	10	Составить матрицу расстояний для <u>Республики Татарстан</u>
	11	Составить матрицу расстояний для <u>Украины</u>
	12	Составить матрицу расстояний для <u>Белоруссии</u>
	13	Составить матрицу расстояний для <u>Франции</u>
	14	Составить матрицу расстояний для <u>Италии</u>
	15	Составить матрицу расстояний для <u>Англии</u>
	16	Составить матрицу расстояний для <u>Германии</u>
	17	Составить матрицу расстояний для <u>Швеции</u>
	18	Составить матрицу расстояний для <u>Испании</u>
	19	Составить матрицу расстояний для <u>Польши</u>
	20	Составить матрицу расстояний для <u>Болгарии</u>
	21	Составить матрицу расстояний для <u>Австрии</u>
	22	Составить матрицу расстояний для <u>Турции</u>
	23	Составить матрицу расстояний для <u>Чехии</u>
	24	Составить матрицу расстояний для <u>Греции</u>
	25	Составить матрицу расстояний для <u>Прибалтики</u>
	26	Составить матрицу расстояний для <u>Карелии</u>
	27	Составить матрицу расстояний для <u>Ханты-Мансийский автономный округ</u>
	28	Составить матрицу расстояний для <u>Золотое кольцо России</u>
	29	Составить матрицу расстояний для <u>Республики Удмуртии</u>
	30	Составить матрицу расстояний для <u>Пермского края</u>
	31	Составить матрицу расстояний для <u>Республики Чувашия</u>
	32	Составить матрицу расстояний для <u>Республики Марий Эл</u>
	33	Составить матрицу расстояний для <u>Крыма</u>
	34	Составить матрицу расстояний для <u>Саха (Якутия)</u>
	35	Составить матрицу расстояний для <u>Республики Башкортостан</u>

Раздел 4. Транспортная задача (задача о размещении).	Построить опорные планы следующих задач и проверить их на оптимальность																																																					
	Вариант 1																																																					
	<table><tr><th rowspan="2">Поставщик</th><th colspan="5">Потребитель</th><th rowspan="2">Запасы</th></tr><tr><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr><tr><td>A1</td><td>16</td><td>30</td><td>17</td><td>10</td><td>16</td><td>4</td></tr><tr><td>A2</td><td>20</td><td>27</td><td>26</td><td>9</td><td>23</td><td>6</td></tr><tr><td>A3</td><td>13</td><td>4</td><td>22</td><td>3</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>A4</td><td>3</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>24</td><td>10</td></tr><tr><td>Заявки</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>2</td><td></td></tr></table>							Поставщик	Потребитель					Запасы	B1	B2	B3	B4	B5	A1	16	30	17	10	16	4	A2	20	27	26	9	23	6	A3	13	4	22	3	1	10	A4	3	1	5	4	24	10	Заявки	7	7	7	7	2	
	Поставщик	Потребитель					Запасы																																															
		B1	B2	B3	B4	B5																																																
	A1	16	30	17	10	16	4																																															
	A2	20	27	26	9	23	6																																															
	A3	13	4	22	3	1	10																																															
	A4	3	1	5	4	24	10																																															
	Заявки	7	7	7	7	2																																																
Вариант 2																																																						
<table><tr><th rowspan="2">Поставщик</th><th colspan="5">Потребитель</th><th rowspan="2">Запасы</th></tr><tr><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr><tr><td>A1</td><td>17</td><td>20</td><td>9</td><td>26</td><td>25</td><td>15</td></tr><tr><td>A2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>15</td><td>4</td><td>15</td></tr><tr><td>A3</td><td>19</td><td>2</td><td>22</td><td>4</td><td>13</td><td>15</td></tr><tr><td>A4</td><td>20</td><td>7</td><td>2</td><td>17</td><td>19</td><td>15</td></tr><tr><td>Заявки</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>16</td><td>11</td><td></td></tr></table>							Поставщик	Потребитель					Запасы	B1	B2	B3	B4	B5	A1	17	20	9	26	25	15	A2	3	4	5	15	4	15	A3	19	2	22	4	13	15	A4	20	7	2	17	19	15	Заявки	11	11	11	16	11		
Поставщик	Потребитель					Запасы																																																
	B1	B2	B3	B4	B5																																																	
A1	17	20	9	26	25	15																																																
A2	3	4	5	15	4	15																																																
A3	19	2	22	4	13	15																																																
A4	20	7	2	17	19	15																																																
Заявки	11	11	11	16	11																																																	
Вариант 3																																																						
<table><tr><th rowspan="2">Поставщик</th><th colspan="5">Потребитель</th><th rowspan="2">Запасы</th></tr><tr><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr><tr><td>A1</td><td>10</td><td>12</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>20</td></tr><tr><td>A2</td><td>11</td><td>3</td><td>4</td><td>15</td><td>10</td><td>12</td></tr><tr><td>A3</td><td>2</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>2</td><td>20</td></tr><tr><td>A4</td><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>5</td><td>15</td><td>20</td></tr><tr><td>Заявки</td><td>20</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td></td></tr></table>							Поставщик	Потребитель					Запасы	B1	B2	B3	B4	B5	A1	10	12	5	6	7	20	A2	11	3	4	15	10	12	A3	2	7	8	9	2	20	A4	8	11	12	5	15	20	Заявки	20	15	15	15	15		
Поставщик	Потребитель					Запасы																																																
	B1	B2	B3	B4	B5																																																	
A1	10	12	5	6	7	20																																																
A2	11	3	4	15	10	12																																																
A3	2	7	8	9	2	20																																																
A4	8	11	12	5	15	20																																																
Заявки	20	15	15	15	15																																																	
Вариант 4																																																						
<table><tr><th rowspan="2">Поставщик</th><th colspan="5">Потребитель</th><th rowspan="2">Запасы</th></tr><tr><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr><tr><td>A1</td><td>20</td><td>22</td><td>21</td><td>15</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>A2</td><td>7</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>21</td><td>15</td></tr><tr><td>A3</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>17</td><td>21</td><td>20</td></tr><tr><td>A4</td><td>16</td><td>18</td><td>10</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td></tr><tr><td>Заявки</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td><td></td></tr></table>							Поставщик	Потребитель					Запасы	B1	B2	B3	B4	B5	A1	20	22	21	15	10	15	A2	7	10	20	10	21	15	A3	10	11	12	17	21	20	A4	16	18	10	12	11	10	Заявки	15	10	10	10	5		
Поставщик	Потребитель					Запасы																																																
	B1	B2	B3	B4	B5																																																	
A1	20	22	21	15	10	15																																																
A2	7	10	20	10	21	15																																																
A3	10	11	12	17	21	20																																																
A4	16	18	10	12	11	10																																																
Заявки	15	10	10	10	5																																																	

Вариант 5

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	22	11	12	15	18	100
A2	15	14	23	17	19	50
A3	6	7	5	7	15	100
A4	12	12	10	7	14	80
Заявки	70	70	70	70	70	

Вариант 6

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	15	11	22	19	11	20
A2	21	18	11	4	3	20
A3	26	29	3	26	24	20
A4	26	11	3	19	27	20
Заявки	15	11	22	19	11	

Вариант 7

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	16	3	17	10	16	10
A2	20	27	26	9	23	20
A3	13	4	22	3	1	10
A4	3	1	5	4	24	10
Заявки	12	12	15	20	12	

Вариант 8

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	6	3	7	10	6	4
A2	20	7	6	9	3	6
A3	13	4	12	3	1	10
A4	3	1	5	4	14	10
Заявки	5	5	5	5	5	

Вариант 9

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	5	5	9	14	12	20
A2	9	10	15	12	20	10
A3	22	5	15	10	6	10
A4	12	11	20	14	6	35
Заявки	15	25	15	15	10	

Вариант 10

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	4	5	8	9	10	25
A2	10	12	7	5	10	25
A3	11	16	7	10	15	25
A4	20	4	12	17	8	30
Заявки	20	30	30	10	10	

Вариант 11

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	10	5	8	9	12	7
A2	11	15	14	8	7	7
A3	11	4	6	10	15	9
A4	7	15	12	8	9	10
Заявки	5	5	10	5	5	

Вариант 12

Поставщик	Потребитель					Запасы
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	16	20	17	10	16	40
A2	20	27	26	9	23	60
A3	13	4	22	3	11	70
A4	3	11	5	4	24	70
Заявки	30	30	50	50	50	

Приложение:

1. Решение производственных задач с применением экономико-математического моделирования: практикум для студентов очного и заочного обучения направлений подготовки 38.03.01 «Экономика» и 23.03.01

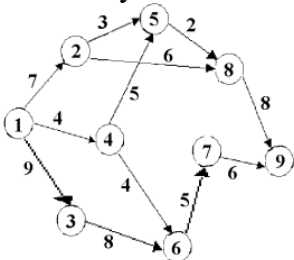
«Технология транспортных процессов» / Э.Е.Нюркина. - Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2016. – 68 с.

2. Экономико-математические методы и модели в решении экономических и транспортных задач: конспект лекций для студентов очного и заочного обучения направлений 38.03.01 «Экономика» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Э.Е. Нюркина. - Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – с.

Контрольная работа по отдельным разделам лекционного материала по дисциплине «Моделирование транспортных процессов»

Контролируемые компетенции

ПК-9. способностью проектировать интегрированные цепи поставок товаров, разрабатывать рациональные транспортно-логистические технологии доставки грузов и пассажиров, обосновывать оптимальные параметры транспортно-логистических систем

Наименование раздела (темы)	Контрольная (проверочная) работа																																																													
Тема 3.1. Задача о назначении.	1. Составить уравнения, описывающие решение данной задачи по нахождению кратчайшего расстояния между начальным и конечным пунктами.  2. Решить задачу коммивояжера алгоритмом Литтла. Написать цепочку последовательности обхода точек кратчайшим маршрутом и построить дерево решений. <table border="1" data-bbox="625 911 1123 1131"><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>∞</td><td>6</td><td>4</td><td>9</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>∞</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>9</td><td>7</td><td>∞</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>7</td><td>5</td><td>9</td><td>∞</td><td>9</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>7</td><td>5</td><td>7</td><td>∞</td></tr></table> 3. Решить транспортную задачу венгерским методом и вычислить минимальные затраты на доставку. <table border="1" data-bbox="622 1200 1240 1554"><tr><td>10</td><td>6</td><td>3</td><td>12</td><td>400</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>14</td><td>17</td><td>350</td></tr><tr><td>11</td><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>280</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td><td>12</td><td>9</td><td>45</td></tr><tr><td>390</td><td>85</td><td>220</td><td>380</td><td></td></tr></table>		1	2	3	4	5	1	∞	6	4	9	7	2	3	∞	7	6	8	3	9	7	∞	5	4	4	7	5	9	∞	9	5	3	7	5	7	∞	10	6	3	12	400	4	2	14	17	350	11	5	5	7	280	3	8	12	9	45	390	85	220	380	
		1	2	3	4	5																																																								
1		∞	6	4	9	7																																																								
2		3	∞	7	6	8																																																								
3	9	7	∞	5	4																																																									
4	7	5	9	∞	9																																																									
5	3	7	5	7	∞																																																									
10	6	3	12	400																																																										
4	2	14	17	350																																																										
11	5	5	7	280																																																										
3	8	12	9	45																																																										
390	85	220	380																																																											
Тема 3.2. Задача о рюкзаке.																																																														
Тема 3.3. Задача коммивояжера.																																																														
Тема 3.4. Оптимизационные расчеты основных логистических процессов.																																																														

Приложение:

Решение производственных задач с применением экономико-математического моделирования: практикум для студентов очного и заочного обучения направлений подготовки 38.03.01 «Экономика» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Э.Е.Нюркина. - Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2016. – 68 с.

Экономико-математические методы и модели в решении экономических и транспортных задач: конспект лекций для студентов очного и заочного обучения направлений 38.03.01 «Экономика» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Э.Е. Нюркина. - Н. Новгород: Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – с.

**Тестовое задание для зачета
по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» -
проверка компетенции ПК-9**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа										
Прочитайте и выберите правильный ответ:												
1.	Что такое транспортная модель?	а) план развития дорожной сети;										
		б) комплекс программных средств и математического аппарата для оценки параметров перемещения потоков грузов или пассажиров по транспортным сетям;										
		в) схема маршрутов транспорта.										
		Запишите букву правильного ответа:										
2.	Что показывает «величина отклонения выходных данных модели» от реальных измерений?	а) точность модели;										
		б) сложность модели;										
		в) время расчёта.										
		Запишите букву правильного ответа:										
3.	Что такое «транспортная сеть» в моделировании?	а) совокупность дорог, перекрёстков и узлов, соединённых дугами;										
		б) список остановочных пунктов;										
		в) график движения транспортных средств.										
		Запишите букву правильного ответа:										
4.	Какой критерий минимизируется в классической задаче о кратчайшем пути на графе?	а) количество промежуточных вершин;										
		б) сумма весов рёбер вдоль пути;										
		в) максимальная степень вершин в пути.										
		Запишите букву правильного ответа:										
5.	В чём суть классической задачи коммивояжёра (TSP)?	а) найти кратчайший путь, проходящий через все вершины графа ровно один раз и возвращающийся в начальную вершину;										
		б) найти путь минимальной стоимости между двумя заданными вершинами;										
		в) найти максимальное паросочетание в полном графе.										
		Запишите букву правильного ответа:										
Прочитайте и установите соответствие:												
6.	Для каждого алгоритма выберите из списка его определяющую характеристику:	а) алгоритм Дейкстры;										
		б) метод ветвей и границ;										
		в) муравьиный алгоритм.										
		Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">а</td> <td style="width: 33%;">б</td> <td style="width: 33%;">в</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	а	б	в							
а	б	в										
7.	Для каждого метода подберите из списка его ключевую характеристику (преимущество или недостаток)	а) Метод северо-западного угла										
		б) Метод минимальных стоимостей										
		в) Метод двойного предпочтения										
		г) Метод аппроксимации Фогеля										
		д) Метод потенциалов (в контексте проверки плана)										
		Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">а</td> <td style="width: 20%;">б</td> <td style="width: 20%;">в</td> <td style="width: 20%;">г</td> <td style="width: 20%;">д</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	а	б	в	г	д					
		а	б	в	г	д						
1) даёт опорный план, близкий к оптимальному, но требует больше вычислений;												
2) очень прост в реализации, но часто даёт далёкий от оптимума план;												
3) учитывает как строки, так и столбцы, улучшая качество плана по сравнению с простым выбором минимума;												
4) позволяет точно проверить, является ли опорный план оптимальным;												
5) минимизирует затраты на каждом шаге, обычно давая лучший план, чем метод северо-западного угла.												
Прочитайте и установите последовательность этапов выполнения метода:												

Вопросы для самоконтроля к зачету по дисциплине «Моделирование транспортных процессов»

Контролируемые компетенции

ПК-9. способностью проектировать интегрированные цепи поставок товаров, разрабатывать рациональные транспортно-логистические технологии доставки грузов и пассажиров, обосновывать оптимальные параметры транспортно-логистических систем

1.	Модели и их виды.
2.	Методы математического моделирования и особенности их применения.
3.	Характеристика экономико-математических методов, сфера их использования.
4.	Классификация экономико-математических моделей.
5.	Этапы экономико-математического моделирования.
6.	Задачи линейного программирования и сфера их применения. Примеры моделей, приводящих к задачам линейного программирования.
7.	Понятие целочисленного программирования. Примеры задач целочисленного программирования.
8.	Понятие оптимального решения. Условия оптимальности.
9.	Стандартная математическая форма записи задачи линейного программирования.
10.	Постановка задачи планирования производства (оптимального использования ресурсов).
11.	Постановка задачи оптимального раскроя материалов.
12.	Постановка задачи о диете (составление рациона, о смесях).
13.	Постановка задачи о рюкзаке.
14.	Постановка задачи о назначении.
15.	Методы решения задач целочисленного программирования.
16.	Постановка задачи коммивояжера. Метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера: алгоритм Литтла.
17.	Постановка задачи нахождения кратчайшего расстояния между начальным и конечным пунктами и способы ее решения.
18.	Транспортная задача (задача о размещении) и ее математическая модель.
19.	Общий вид транспортной матрицы. Понятие сбалансированной и несбалансированной задачи. Фиктивные перевозки и фиктивные тарифы.
20.	Разработка и проектирование интегрированных цепей поставок товаров для реализации перспективных логистических процессов транспортных предприятий.
21.	Опорный план транспортной задачи и методы его определения.
22.	Метод северо-западного угла.
23.	Метод минимального элемента.
24.	Метод двойного предпочтения.
25.	Оптимальный план транспортной задачи и его определение методом потенциалов.
26.	Современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе.
27.	Понятие рациональной транспортно-логистической технологии доставки грузов и пассажиров. Механизмы для обоснования оптимальных параметров транспортно-логистических систем: приемы и методы.
28.	Сущность оптимизационных расчетов основных логистических процессов.
29.	Параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом

	критериев оптимальности.
30.	Разработка моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий.

Заведующий кафедрой



Э.Е. Нюркина

(подпись)