

Кафедра сервиса и ремонта машин

А.С. Бодров, Т.А. Дудник

**СОСТАВЛЕНИЕ МАРШРУТОВ.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В АВТОМОБИЛЯХ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАННОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК.
РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ
НА МАРШРУТЕ**

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы

Дисциплина – «Технологические процессы транспортного
производства»

Направление – 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Орёл
ОГУ имени И.С. Тургенева
2020

Авторы: канд. техн. наук, доц. каф. СиРМ А.С. Бодров
канд. эконом. наук, доц. каф. СиРМ Т.А. Дудник

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. СиРМ А.В. Кулев

Методические указания содержат рекомендации и задания для выполнения расчетно-графической работы.

Предназначены студентам, обучающимся по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучающим дисциплину «Технологические процессы транспортного производства».

Редактор Д.О. Ломакин
Технический редактор И.В. Акимочкина

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Подписано к печати 10.07.2020 г. Формат 60×90 1/16.
Усл. печ. л. 1,1. Тираж 10 экз.
Заказ № ____

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ОГУ имени И.С. Тургенева
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Составление маршрута. Общие положения. Подготовительная работа для решения задачи составления оптимального маршрута методом Кларка – Райта.....	6
2 Разработка маршрутов методом Кларка-Райта. Расчет суммарного километрового выигрыша. Графическая часть: схема полученных кольцевых маршрутов.....	9
3 Определение потребности в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок. Расчет показателей работы автомобиля на маршруте.....	11
4 Задание на расчетно-графическую работу. Порядок выполнения и форма представления результатов расчетно-графической работы.....	13
Список использованных источников.....	15
Приложение А. Пример оформления титульного листа отчета о выполнении расчетно-графической работы.....	17
Приложение Б. Форма листа задания на выполнение расчетно-графической работы.....	18

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России и мире, в условиях прогресса цифровых технологий активно развивается рынок электронной торговли, в свою очередь порождая рост рынков услуг доставки мелкопартионных грузов. Наряду с созданием потребности в мелкопартионных доставках, цифровые технологии на транспорте создают всё новые возможности оптимизации логистических процессов в рамках таких перевозок, прежде всего, за счет эффективной маршрутизации.

Вопросы формирования эффективных маршрутов доставки в современных условиях функционирования транспортных систем рассматриваются в научных трудах А.Н. Новикова, В.М. Курганова, М.В. Грязнова, А.Н. Дорофеева [5], А. Ф.Фаттаховой [2], Н. В. Пеньшина [3], А. Е. Боровского [4], Ф. П. Касаткина [5], Е. А. Лебедева [6], Е.М. Лаврушиной, Е.А. Савоськиной, Н.А. Кузькиной, В.В. Васильевой [10], Д.О. Ломакина, А.С. Бодрова, М.В. Кулева, А.В. Кулева [11] и других ученых.

Настоящая расчетно-графическая работа выполняется в рамках дисциплины «Технологические процессы транспортного производства» студентами, обучающимися по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» в 5-м учебном семестре.

В соответствии с ФГОС ВО, образовательной программой, учебным планом направления подготовки, а также рабочей программой дисциплины, настоящая расчетно-графическая работа направлена на формирование у студентов элементов профессиональной компетенции ПК 20 (знаний умений и навыков):

ПК 20: Способность к расчету транспортных мощностей предприятий и загрузки подвижного состава.

Целью расчетно-графической работы является развитие студента знаний и умений и формирование навыков составления маршрутов, определение потребности в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок, расчета показателей работы автомобиля на маршруте. В рамках выполнения расчетно-графической работы решаются следующие задачи:

- изучение теоретических основ формирования оптимальных маршрутов мелкопартионных перевозок, с использованием источников, предусмотренных рабочей программой дисциплины, доступных студенту в электронных библиотечных системах Университета;

- идентификация варианта исходных данных в рамках задания для выполнения РГР; выполнение подготовительной работы для формирования оптимальных маршрутов методом Кларка- Райта;

- выполнение алгоритма составления маршрутов методом Кларка-Райта;

- выполнение графического представления базового и проектного варианта маршрутных схем;
- определение потребности в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок; расчет показателей работы автомобиля на маршруте;
- оформление и защита отчета о выполнении расчетно-графической работы.

На подготовку и выполнение расчетно-графической работы рабочей программой дисциплины отводится 10 академических часов, в рамках трудоемкости самостоятельной работы студента.

1 СОСТАВЛЕНИЕ МАРШРУТА. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ РАБОТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СОСТАВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА МЕТОДОМ КЛАРКА - РАЙТА

При решении задач маршрутизации различают маршрутизацию помашинных отправок и мелкопартионных грузов. При помашинных перевозках каждый отдельный автомобиль загружается в адрес только одного потребителя. При мелкопартионных перевозках автомобиль загружается и (или) разгружается постепенно по мере движения по маршруту [9].

В рамках задания на расчетно-графическую работу студенту предлагается составить оптимальные кольцевые маршруты обслуживания грузополучателей на основе объединения маятниковых маршрутов с последующим возвратом в исходный пункт маршрута (распределительный центр).

Математическое описание данной хозяйственной ситуации известно как «Задача коммивояжера» (задача составления оптимального маршрута, проходящего через все пункты транспортной сети хотя бы один раз с последующим возвратом в исходный пункт маршрута).

Рассмотрим её решение методом Кларка-Райта.

Вначале выполним формулировку задачи и подготовительную работу для применения метода Кларка-Райта.

Из исходного пункта, в котором находится распределительный центр (грузовой терминал), необходимо доставить грузы 10 грузополучателям. Сведения о расположении грузополучателей и объемах потребности в грузах (объемах перевозок) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о координатах мест расположения грузополучателей и планируемых объемах перевозок (исходные данные для выполнения РГР)

Вариант	Показатель	Грузополучатель (пункт маршрута)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пример*	Координата X	8	15	11	21	10	6	19	14	8	21
	Координата У	17	5	22	9	10	16	4	24	14	19
	Объем перевозок (потребность), кг	350	420	280	160	440	290	230	410	320	480

Координаты распределительного центра: $x_0 = 0$ км; $y_0 = 0$ км.

Грузоподъемность транспортных средств, используемых при организации перевозок $q = 1500$ кг.

В рамках подготовительной работы к решению задачи формирования оптимальных маршрутов методом Кларка-Райта, на основе исходных данных составим схему базового варианта маршрутизации доставки грузов, включающую маятниковые маршруты (рисунок 1).

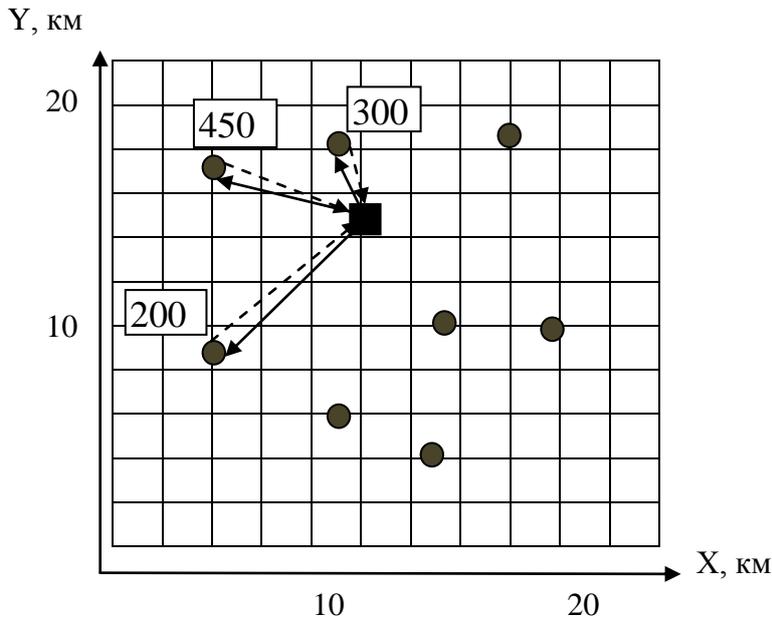


Рисунок 1 – Базовый вариант схемы маршрутов доставки грузов

В рассматриваемом варианте решения задачи коммивояжера целевой функцией (объектом оптимизации) является пробег (минимизируется), поэтому при решении задачи исследователь оперирует понятием «километровый выигрыш» (определяется как разность суммарного пробега по двум совмещаемым маятниковым маршрутам и пробега по полученному в результате совмещения кольцевому маршруту). Механизм формирования километрового выигрыша показан на рисунке 2.

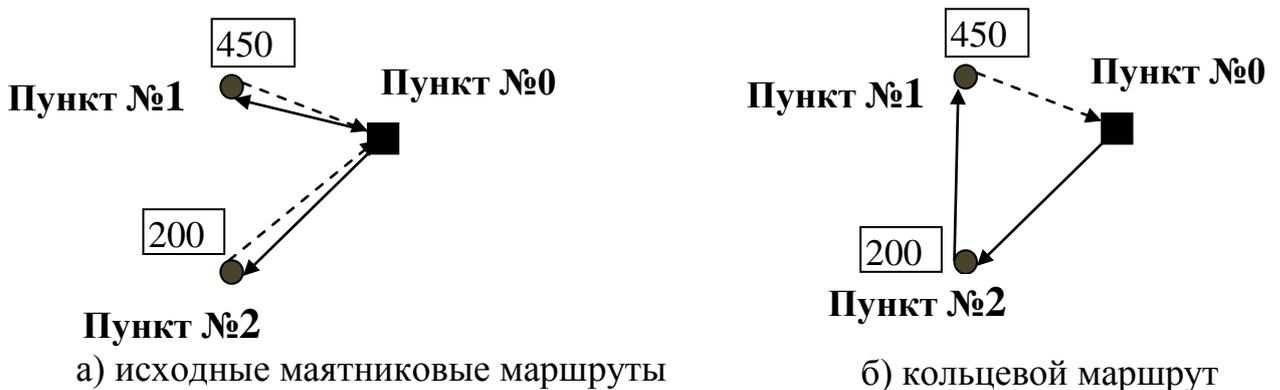


Рисунок 2 – Механизм образования километрового выигрыша

Роль ограничения в рассматриваемом варианте задачи выполняет грузоподъемность транспортного средства.

В рамках подготовительной работы к выполнению алгоритма метода Кларка-Райта произведем расчеты и составим матрицу расстояний между пунктами и километровых выигрышей.

Математически расстояния между пунктами (местами расположения грузополучателей и распределительного центра) могут быть рассчитаны по формуле:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2} \quad (1)$$

где d_{ij} – расстояние между пунктами i и j , км.
 x_i, x_j, y_i, y_j – координаты пунктов i и j , км.

В современных условиях для определения расстояний между пунктами транспортной сети могут быть использованы функциональные возможности электронных сервисов (например, «Яндекс.Карты» [**]).

Километровые выигрыши при объединении маятниковых (радиальных) маршрутов в кольцевые рассчитаем по формуле:

$$S_{ij} = d_{0i} + d_{0j} - d_{ij} \quad (2)$$

где S_{ij} – километровый выигрыш от объединения в кольцевой маршрут 0-i-j-0 радиальных маршрутов 0-i-0 и 0-j-0, км.

d_{0i}, d_{0j}, d_{ij} – расстояния между пунктами 0-i, 0-j, i-j, км.

Формула (2) получается в результате нахождения разности пробегов L_A и L_B между вариантами маршрутов А и Б, представленными на рисунке 2.

$$L_A = 2d_{0i} + 2d_{0j} \quad (3)$$

$$L_B = d_{0i} + d_{0j} + d_{ij} \quad (4)$$

$$S_{ij} = L_A - L_B \quad (5)$$

Матрицу расстояний между пунктами транспортной сети и километровых выигрышей представим в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица расстояний между пунктами и километровых выигрышей

		Расстояния между пунктами маршрутов, км									
Километровые выигрыши, км	0	4,0	12,4	5,1	12,0	7,3	6,1	14,8	7,3	5,0	9,2
	0,0	1	13,9	5,8	15,3	7,3	2,2	17,0	9,2	3,0	13,2
	0,0	2,5	2	17,5	7,2	7,1	14,2	4,1	19,0	11,4	15,2
	0,0	3,0	0,0	3	16,4	12,0	7,8	19,7	3,6	8,5	10,4
	0,0	0,8	17,2	0,7	4	11,0	16,6	5,4	16,6	13,9	10,0
	0,0	4,0	12,6	0,3	8,3	5	7,2	10,8	14,6	4,5	14,2
	0,0	7,8	4,2	3,4	1,6	6,2	6	17,7	11,3	2,8	15,3
	0,0	1,7	23,0	0,2	21,4	11,2	3,2	7	20,6	14,9	15,1
	0,0	2,1	0,6	8,8	2,8	0,0	2,0	1,4	8	11,7	8,6
	0,0	6,0	6,0	1,6	3,1	7,8	8,3	4,9	0,6	9	13,9
	0,0	0,1	6,4	3,9	11,3	2,3	0,0	8,9	7,9	0,3	10

Далее выполним составление кольцевых маршрутов методом Кларка-Райта.

2 РАЗРАБОТКА МАРШРУТОВ МЕТОДОМ КЛАРКА-РАЙТА. РАСЧЕТ СУММАРНОГО КИЛОМЕТРОВОГО ВЫИГРЫША. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: СХЕМА ПОЛУЧЕННЫХ КОЛЬЦЕВЫХ МАРШРУТОВ.

Выполним алгоритм составления оптимальных маршрутов, предусмотренный методом Кларка-Райта [7], [8], [10].

В матрице километровых выигрышей (таблица 2) находим ячейку с максимальным километровым выигрышем.

Проверяем выполнение трех условий:

- 1) пункты i^* и j^* не входят в состав одного и того же маршрута;
- 2) пункты i^* и j^* являются начальным и/или конечным пунктом тех маршрутов, в состав которых они входят;
- 3) ячейка (i^*, j^*) не заблокирована (т.е. не рассматривалась на предыдущих шагах алгоритма).

Если удалось найти такую ячейку, которая удовлетворяет трем указанным условиям, то объединяем пункты i, j в кольцевой маршрут. Если не удалось найти такую ячейку – прекращаем решение задачи. Проверяем ячейки матрицы в порядке уменьшения километровых выигрышей.

Результаты принимаемых решений и полученные маршруты приведем в таблице 3.

Таблица 3 - Составление маршрутов методом Кларка-Райта

№ п/п	i^*	j^*	S_{max}	Условия			Q_1 , кг	Q_2 , кг	$Q_1 + Q_2 \leq q_n$	№ маршрута	Маршрут	Объем перевозок, кг
				1	2	3						
1	7	2	23,0	+	+	+	230	420	+	1	0-7-2-0	650
2	7	4	21,4	+	+	+	650	160	+	1	0-4-7-2-0	810
3	4	2	17,2	-	+	+						
4	5	2	12,6	+	+	+	440	810	+	1	0-4-7-2-5-0	1250
5	10	4	11,3	+	+	+	480	1250	-			
6	7	5	11,2	-	-	+						
7	10	7	8,9	+	-	+						
8	8	3	8,8	+	+	+	410	280	+	2	0-8-3-0	690
9	5	4	8,3	-	+	+						
10	9	6	8,3	+	+	+	320	290	+	3	0-9-6-0	610
11	10	8	7,9	+	+	+	480	690	+	2	0-10-8-3-0	1170
12	10	5	7,8	+	+	+	1170	1250	-			
13	6	1	7,8	+	+	+	610	350	+	3	0-9-6-1-0	960

Решение задачи (проверку возможностей присоединения пунктов транспортной сети к кольцевым маршрутам в порядке уменьшения километровых выигрышей) можно прекратить, когда все пункты транспортной сети включены в кольцевые маршруты и полученные кольцевые маршруты нельзя объединить между собой из-за превышения грузоподъемности транспортного средства.

Графическая часть:

Делаем графическое представление схемы оптимальных маршрутов (рисунок 3).

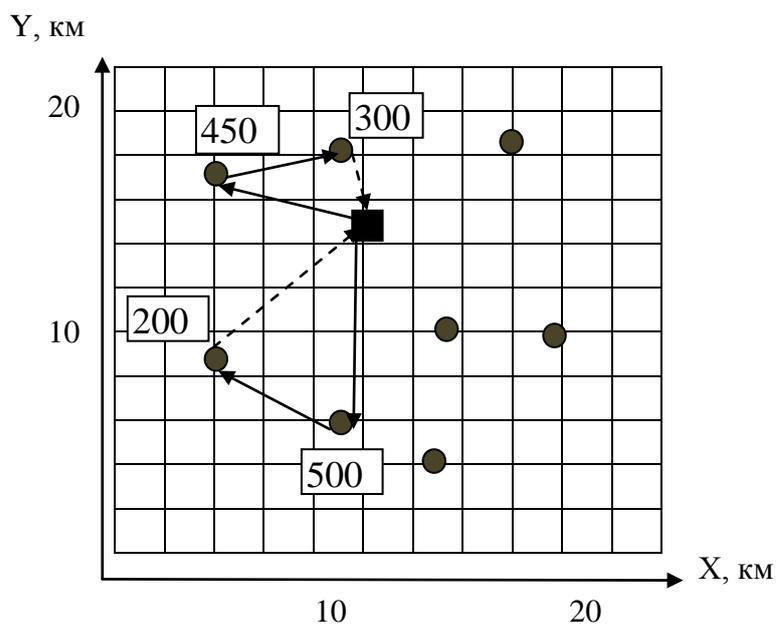


Рисунок 3 – Проектный вариант схемы доставки грузов

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В АВТОМОБИЛЯХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАННОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ НА МАРШРУТЕ

Из таблиц 2 и 3 определим суммарный пробег автотранспорта и суммарный километровой выигрыш (таблица 4).

Таблица 4 – Расчет показателей работы автомобиля на маршруте

№ маршрута	Маршрут	Суммарный пробег (км)	Суммарный километровой выигрыш, км	Объем перевозок, кг	Статический коэффициент использования грузоподъемности
1	0-4-7-2-5-0	35,9	57,0	1250	0,83
2	0-10-8-3-0	26,5	16,7	1170	0,78
3	0-9-6-1-0	14,0	16,1	960	0,64
Всего		76,4	89,8	3380	

Умножив суммарный километровой выигрыш на тариф перевозчика, получим экономию от оптимизации маршрутов доставки.

Статический коэффициент использования грузоподъемности характеризует использование транспортного средства по грузоподъемности и вместимости (без учета времени и пробега) [9]

$$\gamma_{ст} = \frac{m_{сп}}{q_n} \quad (6)$$

где $m_{сп}$ – масса груза размещенного в автомобиле (при загрузке в распределительном центре), кг\$

q_n – номинальная грузоподъемность транспортного средства

Данный коэффициент (6) используется при планировании производственной программы автотранспортного предприятия для определения производительности подвижного состава.

Динамический коэффициент использования грузоподъемности характеризует использование транспортного средства с учетом времени и пробега (в грузовых перевозках рассчитывается на основе выполненного грузооборота).

$$\gamma_{дин} = \frac{m_{сп} \times l_{сп}}{q_n \times l_{общ}} \quad (7)$$

где $l_{сп}$, $l_{общ}$ – соответственно, груженный и общий пробег.

Коэффициент использования пробега для участка маршрута определяют по формуле (8) [9]

$$\beta = \frac{l_{сп}}{l_{общ}} \quad (8)$$

Коэффициент использования пробега за время в наряде определяют с учетом нулевых пробегов и выполненного количества оборотов на маршруте .

Расчет динамического коэффициента использования грузоподъемности и коэффициента использования пробега (на примере маршрута №3) представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Расчет динамических показателей работы автомобиля на маршруте (на примере маршрута №3)

Показатели	Участок маршрута				Динамический коэффициент использования грузоподъемности	Общий пробег, км	Груженный пробег, км	Коэффициент использования пробега
	0-9	9-6	6-1	1-0				
Пробег, км	5,0	2,8	2,2	4,0	0,3506	14,0	10,0	0,7143
Объем перевозок, кг	960	640	350	0				
Статический коэффициент использования грузоподъемности	0,64	0,43	0,23	-				

Определить потребность в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок можно сопоставляя объем перевозок и производительность одного автомобиля [9].

$$A = \frac{\sum Q}{Q_{\text{авт}} * t} \quad (9)$$

Где $\sum Q$ – суммарный объем перевозок за время в наряде, кг;
 $Q_{\text{авт}}$ – производительность одного автомобиля, кг/сутки;
 t – количество дней для выполнения заданного объема перевозок, сутки.

Производительность одного автомобиля может быть рассчитана по формуле

$$Q_{\text{авт}} = q_n \times \gamma_{cm} \quad (10)$$

4 ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы (по вариантам задания) представлены в таблице 6.

Координаты распределительного центра: $X_0 = 10$; $Y_0 = 15$.

Номинальная грузоподъемность транспортного средства $q_n = 1500$ кг.

Таблица 1 – Сведения о координатах мест расположения грузополучателей и потребности в грузах (планируемых объемах перевозок)

Вариант	Показатель	Грузополучатель (пункт маршрута)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Координата X	17		13		19			17			19	12
	Координата Y	15		3		7			2			17	8
	Объем перевозок (потребность), кг	450		400		150			200			475	550
2	Координата X			13	9	19			17	12			12
	Координата Y			3	20	7			2	22			8
	Объем перевозок (потребность), кг			400	200	150			200	450			550
3	Координата X		6	13		19	8	4	17		6		12
	Координата Y		15	3		7	8	14	2		12		8
	Объем перевозок (потребность), кг		400	400		150	450	250	200		300		550
4	Координата X	17		13	9	19			17	12		19	
	Координата Y	15		3	20	7			2	22		17	
	Объем перевозок (потребность), кг	450		400	200	150			200	450		475	
5	Координата X	17	6				8	4			6	19	
	Координата Y	15	15				8	14			12	17	
	Объем перевозок (потребность), кг	450	400				450	250			300	475	
6	Координата X		6		9		8	4		12	6		
	Координата Y		15		20		8	14		22	12		
	Объем перевозок (потребность), кг		400		200		450	250		450	300		
7	Координата X	17		13	9	19			17	12		19	12
	Координата Y	15		3	20	7			2	22		17	8
	Объем перевозок (потребность), кг	450		400	200	150			200	450		475	550
8	Координата X	17	6		9		8	4		12	6	19	
	Координата Y	15	15		20		8	14		22	12	17	
	Объем перевозок (потребность), кг	450	400		200		450	250		450	300	475	

Продолжение таблицы 1

Вариант	Показатель	Грузополучатель (пункт маршрута)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Координата X		6	13		19	8	4	17		6		
	Координата У		15	3		7	8	14	2		12		
	Объем перевозок (потребность), кг		400	400		150	450	250	200		300		
10	Координата X	17		13	9	19			17	12		19	
	Координата У	15		3	20	7			2	22		17	
	Объем перевозок (потребность), кг	450		400	200	150			200	450		475	

На основе варианта исходных данных студенту необходимо выполнить задачи расчетно-графической работы, сформулированные в разделе «Введение» настоящих методических указаний.

Примеры оформления титульного листа и листа «Задание» приведены, соответственно, в Приложениях А и Б.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Фаттахова, А. Ф. Теория транспортных процессов и систем [Электронный ресурс] : практикум / А. Ф. Фаттахова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 101 с. — 978-5-7410-1757-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71337.html>

2. Пеньшин, Н. В. Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» / Н. В. Пеньшин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 476 с. — 978-5-8265-1273-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63883.html>

3. Боровской, А. Е. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Боровской, А. С. Остапко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 86 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28361.html>

4. Касаткин, Ф. П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс]: учебное пособие для высшей школы / Ф. П. Касаткин, С. И. Коновалов, Э. Ф. Касаткина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 352 с. — 5-8291-0384-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36868.html>

5. Лебедев, Е. А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Лебедев, Л. Б. Миротин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2019. — 212 с. — 978-5-9729-0245-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86617.html>

6. Новиков А.Н., Курганов В.М., Грязнов М.В., Дорофеев А.Н. Моделирование транспортной деятельности малых и средних предприятий. В сборнике: Информационные технологии и инновации на транспорте. Материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.Н. Новикова. 2019. – С. 318-325.

7. Русаков В.Н. О методе Кларка-Райта решения задач транспортной логистики (на примере ЗАО "Тандер") //ШАГ В НАУКУ. Издательство: Оренбургский государственный университет. 2018. №2. С/ 81-85. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_38572664_60017678.pdf.

8. Гребенников С.В. Методы автоматизированного построения маршрутов / «Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования» материалы международной научно-практической конференции (Рязань, Рязанский государственный радиотехнический университет, 26-28 апреля 2016 г). С 194-198. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27563667_39990975.pdf.

9. Выпускная квалификационная работа по организации автомобильных перевозок: учебно-методическое пособие /под общ ред. А.Н. Новикова – Орел, ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2015.-103с.

10. Лаврушина Е.М., Савоськина Е.А., Кузькина Н.А., Васильева В.В. Функциональная логистика доставки медикаментов. Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. №1 (19). С. 171-175.

11. Ломакин Д.О., Бодров А.С., Кулев М.В., Кулев А.В. Методы моделирования дорожного движения. В сборнике: Будущее науки – 2018 сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2018. С. 194-196.

Приложение А
Пример оформления титульного листа отчета
о выполнении расчетно-графической работы
(обязательное)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.С.ТУРГЕНЕВА»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Н. ПОЛИКАРПОВА

Кафедра сервиса и
ремонта машин

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»,
направленность (профиль): Организация перевозок и
управление на автомобильном транспорте

ОТЧЕТ

о выполнении расчетно-графической работы
«Составление маршрута. Определение потребности в автомобилях для выполнения
заданного объема перевозок. Расчет показателей работы автомобиля на маршруте»
по дисциплине «Технологические процессы транспортного производства»
3 курс 5 семестр

Студент

_____ (ФИО)

Группа

Направление (специальность)

Преподаватель

_____ (ФИО)

Оценка защиты

Орел 2020

Приложение Б
Форма листа задания на выполнение расчетно-графической работы
(обязательное)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.С.ТУРГЕНЕВА»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Н. ПОЛИКАРПОВА

Кафедра сервиса и
ремонта машин

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»,
направленность (профиль): Организация перевозок и
управление на автомобильном транспорте

З А Д А Н И Е

на выполнение расчетно-графической работы
«Составление маршрута. Определение потребности в автомобилях для выполнения
заданного объема перевозок. Расчет показателей работы автомобиля на маршруте»
по дисциплине «Технологические процессы транспортного производства»

3 курс, 5 семестр

ФИО студента в дательном падеже, курс, семестр

1. Срок сдачи студентом на кафедру отчета о выполнении расчетно-графической работы:
«01» декабря 2020 г.

2. Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы:

2.1 Материалы литературных источников, электронных библиотечных систем, периодических изданий.

2.2 Методические указания по выполнению расчетно-графической работы (Бодров А.С., Дудник Т.А. Составление маршрута. Определение потребности в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок и показателей работы автомобиля на маршруте: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Технологические процессы транспортного производства» для студентов направления подготовки 23.03.01. Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2020).

2.3 Вариант задания: _____.

номер варианта

3. Содержание задания на выполнение расчетно-графической работы:

3.1 Составление маршрутов методом Кларка-Райта;

3.2 Графическая часть: Выполнение графического представления базового и проектного варианта маршрутных схем;

3.3 Определение потребности в автомобилях для выполнения заданного объема перевозок; расчет показателей работы автомобиля на маршруте;

4. Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

Преподаватель:

_____/ Т.А. Дудник /
(подпись)

Задание принял к исполнению:

_____/...../
(подпись)