

**МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)**

А. В. Бульба

**Методические указания по выполнению
курсовой работы по курсу «Транспортно-
складские комплексы»**

МОСКВА 2014

Кафедра «Автомобильные перевозки»

Утверждаю
Зав. кафедрой д.т.н. проф.

_____ Блудян Н.О.
«__» _____ 2014г.

А. В. Бульба,

Методические указания по выполнению курсовой работы по курсу «Транспортно-складские комплексы»

УДК
ББК

Рецензенты:

к.т.н., профессор Рощин А.И.

д.т.н., профессор Ивахненко А.М.

Методические указания по выполнению курсовой работы по курсу «Транспортно-складские комплексы»: методическое пособие / А. В. Бульба.

Содержание

Основные положения	5
Этап I. Получение и формирование исходных данных	6
Этап II. Выполнение курсовой работы	9
4. Раздел работы № 1 «Расчет транспортной работы и затрат при прямых поставках продукции от поставщика к потребителю»	9
5. Раздел работы № 2 «Определение оптимального места расположения склада, терминала, распределительного центра»	10
6. Раздел работы № 3 «Определение формы собственности склада»	11
7. Раздел работы № 4 «Расчет транспортной работы и затрат при поставках через склад, терминал, распределительный центр».....	13
8. Раздел работы № 5 «Сравнение вариантов доставки грузов при прямых поставках и через распределительный центр»	14
9. Раздел работы № 6 «Расчет оптимального размера запаса продукции».....	15
10. Раздел работы № 7 «Расчет площади склада, технологических зон, количества мест хранения для поставок продукции через склад в зависимости от технологии хранения» ..	15
11. Раздел работы № 8 «Оптимизация размещения продукции на хранение в соответствии с ABC, XYZ анализом»	17
12. Раздел работы № 9 «Описание технологического процесса грузопереработки на складе в соответствии с наиболее эффективной технологией хранения продукции. Составление технологических карт».....	18
13. Раздел работы № 10 «Выбор склада на основании интегрированного показателя эффективности»	18
Приложения	20
Этап III. Оформление отчета по выполненной курсовой работе, ее сдача, подготовка к защите и защита.	26
14. Оформление отчета по выполненной курсовой работе, ее сдача и подготовка к защите	26
15. Защита курсовой работы	26
Список рекомендованной литературы	27

Целью выполнения курсовой работы является повышение уровня усвоения теоретического материала курса дисциплины «Транспортно-складские комплексы».

Основные положения

Курсовая работа выполняется в соответствии с данными методическими указаниями, включающими в себя поэтапно-последовательное выполнение разделов, каждый из которых представляет собой законченный цикл изучения и практического усвоения отдельных разделов теоретического курса дисциплины.

Порядок выполнения курсовой работы.

- Этап I.**
1. Определить номер варианта
 2. Выписать исходные данные
 3. Проверить на наличие ошибок
- Этап II.**
4. Раздел работы № 1 «Расчет транспортной работы и затрат при прямых поставках продукции от поставщика к потребителю»
 5. Раздел работы № 2 «Определение оптимального места расположения склада, терминала, распределительного центра»
 6. Раздел работы № 3 «Определение формы собственности склада»
 7. Раздел работы № 4 «Расчет транспортной работы и затрат при поставках через склад, терминал, распределительный центр»
 8. Раздел работы № 5 «Сравнение вариантов доставки грузов при прямых поставках и через распределительный центр»
 9. Раздел работы № 6 «Расчет оптимального размера запаса продукции»
 10. Раздел работы № 7 «Расчет площади склада, технологических зон, количества мест хранения для поставок продукции через склад в зависимости от технологии хранения»
 11. Раздел работы № 8 «Оптимизация размещения продукции на хранение в соответствии с ABC, XYZ и DEF анализом»
 12. Раздел работы № 9 «Описание технологического процесса грузопереработки на складе в соответствии с наиболее эффективной технологией хранения продукции. Составление технологических карт»
 13. Раздел работы № 10 «Выбор склада на основании интегрированного показателя эффективности»
- Этап III.**
14. Оформление курсовой работы, ее сдача и подготовка к защите
 15. Защита курсовой работы

Этап I. Получение и формирование исходных данных

1. Определение номера варианта

Номер варианта лабораторных работ определяется шифром, который состоит из 6 цифр от 000000 до 999999 и выдается преподавателем дисциплины.

2. Исходные данные

Исходные данные для выполнения курсовой работы находятся в приложениях 1 – 7.

Первая цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 1 «Объемы поставок и потребления продукции»

Вторая цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 2 «Расположение поставщиков продукции»

Третья цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 3 «Характеристика используемого подвижного состава»

Четвертая цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 4 «Объемы потребления и месторасположение потребителей продукции»

Пятая цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 5 «Тип и параметры технологии хранения»

Шестая цифра шифра номера задания соответствует варианту в Приложении № 6 «Складские объекты для сравнения»

Исходные данные сводятся в таблицы по образцам, представленным ниже.

3. Проверка на наличие ошибок

После группировки исходных данных в таблицах, представленных в п. 2 в соответствии с полученным номером варианта, студент должен проверить правильность и точность исходных данных и подписать исходные данные у преподавателя.

Таблица 1.

Объемы поставок и потребления продукции

№ п/п	Наименование	Поставщики*					Потребители														
	X																				
	Y																				
	Количество поставок в месяц																				
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
5																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
...																					
38																					

* - товарные позиции от 1 до 7 поставляются от поставщика № 1, от 8 до 19 от поставщика № 2, от 20 до 24 от поставщика № 3, от 25 до 32 от поставщика № 4, от 33 до 38 от поставщика № 5.

Таблица 2.

Характеристики используемого подвижного состава

От поставщика			От склада		
Тип двигателя	Расход топлива л/100 км.	Грузоподъемность (т)	Тип двигателя	Расход топлива л/100 км.	Грузоподъемность (т)

Таблица 3.

Затраты на закупку, хранение и грузопереработку в зависимости от типа технологии

№ п/п	Параметр	Собственный склад	Арендуемый склад	Склад общего пользования
1	Тариф на хранение, руб./т			
2	Тариф (затраты) на грузопереработку, руб./т			
3	Стоимость аренды (содержание), руб./кв.м./год			
4	Нагрузка на 1 кв. м. площади, т/кв.м.			
5	Издержки на размещение заказа, руб.			
6	Штабельная			
7	Широкопроходная			
8	Узкопроходная			
9	Набивное			
10	Количество ярусов хранения, шт.*			
11	Высота укладки, м.			
12	Выработка на одного сотрудника, т/мес.			

Таблица 4.

Характеристики складских объектов для сравнения

№ п/п	Параметры	Характеристики складских объектов для сравнения		
1	Стоимость хранения, руб./т./день.			
2	Стоимость грузопереработки руб./т			
3	Общая площадь, кв. м.			
4	Пропускная способность, т/день			
5	Удаленность от основных магистралей, км.			
6	Класс объекта			

7	Количество ошибок при приемке и отгрузке, шт/1000 отправок			
8	Среднее время погрузки/разгрузки 1 т. груза, мин			
9	Среднее время комплектации 1 т. заказа, мин			

Этап II. Выполнение курсовой работы

4. Раздел работы № 1 «Расчет транспортной работы и затрат при прямых поставках продукции от поставщика к потребителю»

Целью раздела работы № 1 является закрепление навыков студентов в составлении графиков поставок продукции при прямых поставках от поставщиков к потребителям, определении оптимальных маршрутов движения транспортных средств с учетом полного использования грузоподъемности транспортных средств и определении транспортной работы подвижного состава и суммарных затрат на прямые поставки продукции.

Студенту необходимо построить ежедневный график поставок продукции в течение месяца от поставщиков к потребителям, используя исходные данные, сгруппированные в Таблице № 1 «Объемы поставок и потребления продукции» исходных данных.

Суточный объем поставок потребителям от отдельного поставщика определяется по формуле:

$$Q_{сут\text{обц}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n Q_{ij}^{мес} / n_i,$$

где $Q_{сут\text{обц}}$ - суточный объем поставок потребителям (т);

i – количество потребителей продукции от 1 до n (шт.);

j – количество товарных позиций поставляемых от одного поставщика от 1 до n (шт.);

n_i – количество поставок продукции потребителю (шт/мес).

Для определения расстояний между поставщиками и потребителями продукции необходимо построить в масштабе схему размещения потребителей и поставщиков в координатной оси используя относительные координаты месторасположения поставщиков и потребителей представленные в Таблице № 2 «Месторасположение поставщиков и потребителей» исходных данных.

Далее необходимо рассчитать ежедневное потребное количество подвижного состава для осуществления прямых поставок от каждого из поставщиков потребителям в сутки в течение месяца, сформировать маршруты объезда потребителей продукции с целью завоза, определить статический и динамический коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава, рассчитать выполненную транспортную работу и суммарный пробег подвижного состава за месяц. Характеристики подвижного состава берутся студентом из приложения № 3 в соответствии с номером задания.

После определения транспортной работы и суммарного пробега подвижного состава необходимо рассчитать затраты на осуществление поставок продукции используя среднюю

рыночную стоимость топлива в зависимости от типа двигателя на автомобиле, используемого для перевозки продукции при прямых поставках от поставщика к потребителю.

5. Раздел работы № 2 «Определение оптимального места расположения склада, терминала, распределительного центра»

Цель раздела – научить студентов определять оптимальное месторасположение склада в регионе с развитой транспортной сетью.

Для выполнения курсовой работы студенту необходимо, используя данные Таблицы № 1 «Объемы поставок и потребления продукции» и № 2 «Месторасположение поставщиков и потребителей» исходных данных построить в масштабе координатной оси схему размещения потребителей и поставщиков продукции с месячными объемами потребления и определить оптимальное месторасположение склада по критерию минимально выполненной транспортной работы. Необходимо определить координаты месторасположения и нанести на схему.

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^a * Q_i^a * C_a + \sum_{i=1}^n X_i^b * Q_i^b * C_b}{\sum_{i=1}^n Q_i^a * C_a + Q_i^b * C_b},$$

где X_i^a - относительная координата для оси X для i-того поставщика, км.;

Q_i^a - объем поставляемой продукции i-м поставщиком, т/мес;

C_a - стоимость единицы транспортной работы при перевозке продукции от поставщика до склада, руб/т/км;

X_i^b - относительная координата для оси X для i-того потребителя, км.;

Q_i^b - объем потребляемой продукции i-м потребителем, т/мес;

C_a - стоимость единицы транспортной работы при перевозке продукции от склада до потребителя, руб/т/км;

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i^a * Q_i^a * C_a + \sum_{i=1}^n Y_i^b * Q_i^b * C_b}{\sum_{i=1}^n Q_i^a * C_a + Q_i^b * C_b},$$

где Y_i^a - относительная координата для оси Y для i-того поставщика, км.;

Q_i^a - объем поставляемой продукции i-м поставщиком, т/мес;

C_a - стоимость единицы транспортной работы при перевозке продукции от поставщика до склада, руб/т/км;

Y_i^b - относительная координата для оси Y для i-того потребителя, км.;

Q_i^b - объем потребляемой продукции i-м потребителем, т/мес;

C_a - стоимость единицы транспортной работы при перевозке продукции от склада до потребителя, руб/т/км;

$$C = \frac{qH_{100\text{ткм}} + H_{100\text{км}} * C_T}{100q},$$

где C – стоимость единицы транспортной работы, руб./т./км;

$H_{100\text{т/км}}$ - 1,3 л на 100 т/км для дизельного и 2 л. на 100 т/км для карбюраторного двигателя;

$H_{100\text{км}}$ - линейная норма расхода топлива, л/100 км.

6. Раздел работы № 3 «Определение формы собственности склада»

Целью данного раздел работы является научить студентов выбирать наиболее оптимальные формы складов по форме собственности и принадлежности для целей хранения и грузопереработки продукции в зависимости от грузооборота и периодичности поставок.

При выполнении работы студенту необходимо рассчитать и графически представить как показано на рис. 1 функциональные зависимости изменения стоимости хранения от грузооборота компании для каждого из вариантов формы собственности и принадлежности склада: 1) склад общего пользования или логистического оператора, 2) наемный склад или аренда площадей на складах общего пользования, 3) собственный склад и сделать вывод по результатам проведенной работы.

Исходные данные по стоимости хранения, грузопереработки и другим параметрам в зависимости от формы собственности (принадлежности) склада общие для всех вариантов представлены в Приложении № 8

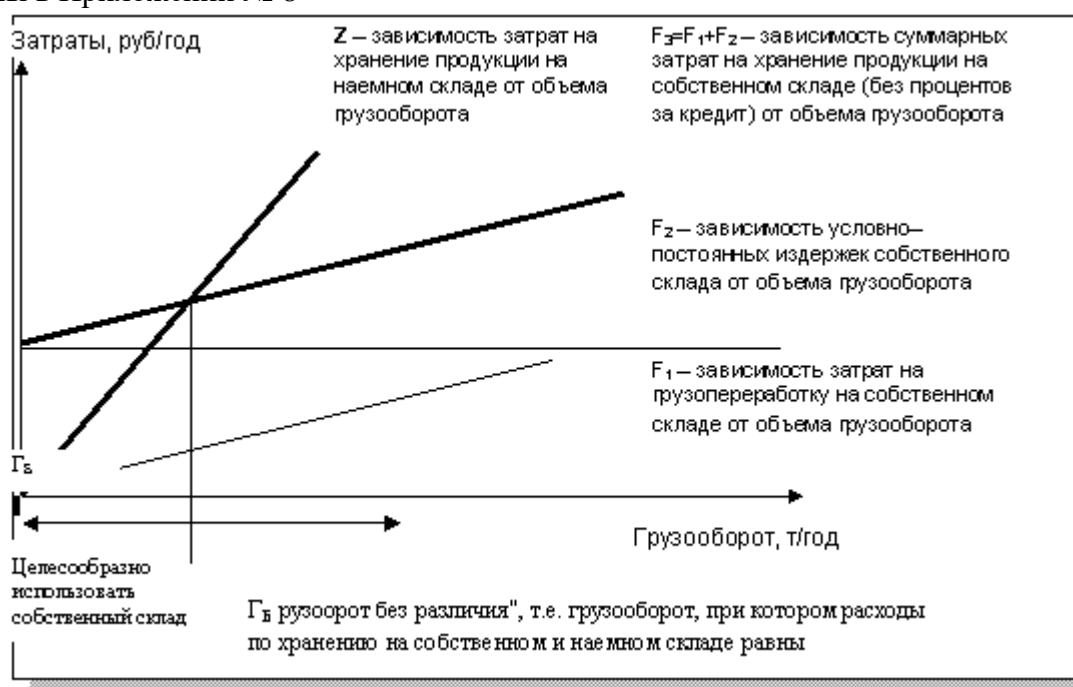


Рис. 1. Принятие решения о пользовании услугами наемного (собственного) склада

Линией Z на графике представлена зависимость затрат на хранение запасов на наемном складе от прогнозируемого размера грузооборота. Зависимость затрат на хранение запасов на собственном складе от размера грузооборота склада представлена линией F_3 .

Функция F_3 определяется суммированием условно постоянных и условно переменных затрат собственного склада (функции F_1 и F_2).

Функция F_1 принимается линейной и определяется на базе расценок за выполнение логистических операций.

К постоянным затратам (функция F_2) относят расходы по аренде складского помещения, амортизационные отчисления, оплата электроэнергии, заработная плата управленческого персонала.

График функции Z строится на основании рыночных тарифных ставок на хранение товаров на наемном складе.

Зависимость Z определяется по следующей формуле:

$$Z = a * S_n * 365$$

где a - тариф на услуги наемного склад. т.е. суточная стоимость использования одного квадратного метра грузовой площади наемного склада;

365 - число дней хранения на наемном складе за год;

S_n - требуемая площадь наемного склада, размер которой рассчитывается по формуле:

$$S_n = (Z * T) / (D * q)$$

где Z - размер запаса в днях оборота;

T - годовой грузооборот, тонн/год;

D - число рабочих дней в году;

q - нагрузка на 1 м² площади при хранении на наемном складе. т/м².

График функции Z строится из предположения, что она носит линейный характер.

Вопрос об использовании услуг наемного склада возникает, если объемы грузооборота выше Γ_6 , например, равны Γ_1 . Решение принимается на основе сопоставления разности затрат (ΔC) по использованию собственного и наемного складов с капитальными вложениями (K), необходимыми для организации собственного склада. Срок их окупаемости (T), определяемый по формуле:

$$T = K / \Delta C$$

1. Склад общего пользования

$$C_1 = Z_{xp}^1 + Z_{gp}^1;$$

$$Z_{xp}^1 = T_{xp} * n;$$

$$Z_{gp}^1 = T_{gp} * n$$

где C_1 - затраты на склад общего пользования, руб/год;

Z_{xp}^1 - затраты на хранение, руб/год;

Z_{gp}^1 - затраты на грузопереработку, руб/год;

T_{xp} - тариф на хранение, руб./т;

T_{gp} - тариф на грузопереработку, руб./т;

n - количество груза, т.

2. Наемный склад

$$C_2 = Z_{xp}^2 + Z_{ep}^2;$$

$$Z_{xp}^2 = S_{xp} * T_{ар};$$

$$S_{xp} = \frac{(Q * T)}{(D * q)};$$

$$Q = \frac{30 * \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i * n_i}$$

где C_2 - затраты на наемный склад, руб/год;

Z_{xp}^2 - затраты на хранение, руб/год;

Z_{ep}^2 - затраты на грузопереработку, руб/год;

S_{xp} - площадь хранения, кв. м.;

$T_{ар}$ - стоимость аренды, руб./кв.м./год;

Q - размер запаса в днях оборота, дн.;

T - годовой грузооборот, т.;

q - нагрузка на 1 кв.м площади при хранении на наемном складе, т/кв.м.;

30 - среднее количество дней в месяце, дн.;

Q_i - месячный объем потребления продукции i -м потребителем, т;

n_i - периодичность поставок продукции i -му потребителю, шт.

3. Собственный склад

$$C_3 = Z_{xp}^3 + Z_{ep}^3;$$

$$Z_{xp}^3 = Z_{усл.пост}^1 * S_{общ};$$

$$S_{общ} = S_{xp}^2 * 2;$$

$$Z_{ep}^3 = Z_{усл.пост}^2 * n$$

где C_3 - затраты на собственный склад, руб/год;

Z_{xp}^3 - затраты на хранение, руб/год;

Z_{ep}^3 - затраты на грузопереработку, руб/год;

$Z_{усл.пост}$ - затраты на содержание собственного склада, руб./кв. м./год;

$S_{общ}$ - общая площадь склада, кв. м.;

S_{xp}^2 - площадь хранения, кв. м.;

$Z_{усл.пост}^3$ - затраты на грузопереработку, руб./кв. м./год;

7. Раздел работы № 4 «Расчет транспортной работы и затрат при поставках через склад, терминал, распределительный центр»

Целью раздела работы является закрепление навыков студентов в составлении графиков поставок продукции при поставках на склад от поставщиков и со склада к потребителям, определение оптимальных маршрутов движения транспортных средств с учетом полного использования грузоподъемности транспортных средств и определение транспортной работы подвижного состава и суммарных затрат на поставки продукции со склада.

Студенту необходимо построить ежедневный график поставок продукции в течение месяца от поставщиков на склад и со склада к потребителям, используя исходные данные, сгруппированные в таблице № 1 исходных данных.

Суточный объем поставок потребителям со склада определяется по формуле:

$$Q_{\text{сутобщ}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n Q_{ij}^{\text{мес}} / n_i,$$

где $Q_{\text{сутобщ}}$ - суточный объем поставок потребителям (т);

i – количество потребителей продукции от 1 до n (шт.);

j – количество товарных позиций поставляемых от одного поставщика от 1 до n (шт.);

n_i – периодичность поставок продукции потребителю (шт/мес).

Для определения расстояний между поставщиками, складом и потребителями продукции необходимо построить в масштабе схему размещения потребителей, склада и поставщиков в координатной оси используя относительные координаты месторасположения поставщиков и потребителей представленные в Таблице № 2 исходных данных, а также результаты раздел работы №2.

Далее необходимо рассчитать ежедневное потребное количество подвижного состава для осуществления поставок от поставщиков на склад и со склада потребителям в течение месяца, сформировать маршруты движения от поставщиков на склад и со склада потребителям, определить статический и динамический коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава, рассчитать выполненную транспортную работу и суммарный пробег подвижного состава за месяц. Характеристики подвижного состава берутся студентом из приложения № 3 «Характеристики используемого подвижного состава» в соответствии с номером задания.

После определения транспортной работы и суммарного пробега подвижного состава необходимо рассчитать затраты на осуществление поставок продукции, используя среднюю рыночную стоимость топлива в зависимости от типа двигателя на автомобиле, используемого для перевозки продукции при поставках от поставщика на склад и со склада к потребителю.

8. Раздел работы № 5 «Сравнение вариантов доставки грузов при прямых поставках и через распределительный центр»

Целью раздела работы является закрепление навыков студентов в выборе оптимального варианта доставки продукции из прямых поставок и поставок через склад (распределительный центр) и расчете показателей эффективности использования подвижного состава и затрат на организацию доставки продукции.

В данной работе необходимо рассчитать средние и средневзвешенные показатели общего расстояния пробега подвижного состава, коэффициентов использования статического и динамического, общую выполненную транспортную работу и суммарную стоимость доставки продукции от поставщиков потребителям. Исходные данные для расчетов и определения параметров систем поставок продукции берутся из раздела работы № 1, 4. Далее студенту необходимо рассчитать показатели эффективности использования подвижного состава при различных вариантах поставки и определить наиболее эффективную систему доставки продукции, сравнив общие затраты на осуществление доставки продукции от поставщиков потребителям и найти величину изменения стоимости доставки.

По результатам проделанной работы студенты должны сделать обоснованный вывод.

9. Раздел работы № 6 «Расчет оптимального размера запаса продукции»

Целью данной работы является закрепление навыков студентов по определению оптимального размера партии закупаемой продукции и уровня запаса продукции на складах.

В работе необходимо рассчитать оптимальный размер партии закупаемой продукции от каждого из поставщиков на основании исходных данных Таблицы № 1 и данных Приложения № 5 по формуле:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{PF}} = \sqrt{\frac{2CR}{H}}$$

где Q^* - оптимальный размер заказа, т;

C - издержки размещения заказа (не зависит от величины заказа), руб.;

R - ежемесячный спрос на продукт, т;

P - издержки на покупку единицы продукта, руб.;

F - коэффициент издержек хранения запаса; доля издержек на покупку продукта, который используется в качестве издержек хранения (обычно 10-15 %, хотя при определенных обстоятельствах может устанавливаться на уровне от 0 до 1);

H – издержки хранения единицы товара в месяц ($H = PF$), руб.

После проведения расчетов необходимо определить суммарный оптимальный уровень запаса продукции на складе.

10. Раздел работы № 7 «Расчет площади склада, технологических зон, количества мест хранения для поставок продукции через склад в зависимости от технологии хранения»

Целью работы является закрепление навыков студентов по расчету площади склада, его технологических зон и количества мест хранения в зависимости от используемых технологий хранения и выбору наиболее эффективную технологию хранения груза.

В данной работе студенту необходимо определить потребное количество мест хранения груза исходя из того что 1 паллетоместо принимается равным 1 тонне груза и 1 куб. м. на основании исходных данных и результатов выполненных предыдущих работ.

Расчет складской площади выполняют по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{груз}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{от}} + S_{\text{абп}},$$

где $S_{\text{груз}}$ – грузовая площадь, т. е, площадь, занятая оборудованием, предназначенным для хранения товаров (стеллажами, поддонами), кв. м.;

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами, кв. м.;

$S_{\text{пр}}$ – площадь участка приемки, отгрузки кв. м.;

$S_{\text{от}}$ – площадь участка отгрузки, кв. м.;

$S_{\text{абп}}$ – площадь административно-бытовых помещений, кв. м.;

$$S_{\text{груз}} = N_{\text{пал}} * K_{\text{норм}},$$

где $N_{\text{пал}}$ – количество паллетомест хранящихся одновременно, шт.;

$K_{\text{норм}}$ – норма грузовой площади на одно паллетоместо, кв. м.;

$$K_{\text{норм}} = S_{\text{пал}} / N_{\text{яр}},$$

где $S_{\text{пал}}$ – площадь одного паллетоместа (размер паллеты 1200мм * 800мм), кв.м.;

$N_{\text{яр}}$ – количество ярусов хранения, шт;

$S_{\text{всп}}$ – определяется в зависимости от технологии хранения и используемого технологического оборудования. Исходные данные для расчета вспомогательных площадей в зависимости от технологии хранения берутся из лекционного курса.

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q \cdot k_n \cdot t}{D_p \cdot h},$$

где Q – годовое поступление груза, $\text{м}^3/\text{год}$;

k_n – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад (принимается равным 1,3);

t – время нахождения товара на участке приемки, дн. (время проведения разгрузки-приемки приведено в Таблице №);

D_p – количество рабочих дней;

h – высота укладки штабеля грузовых единиц, м;

$$S_{\text{от}} = \frac{Q \cdot k_n \cdot t}{D_p \cdot h},$$

где Q – объем отгрузок со склада, $\text{м}^3/\text{год}$;

k_n – коэффициент неравномерности отгрузки со склада (принимается равным 1,2);

t – время нахождения товара на участке отгрузки, дн. (время проведения отгрузки приведено в Таблице №);

D_p – количество рабочих дней;

h – высота укладки штабеля грузовых единиц;

Таблица № 5

Нормы времени на погрузку, разгрузку и проведение операций по входному и исходящему контролю

Грузоподъемность автомобиля, т	Погрузка, мин.	Разгрузка, мин
До 1,5 включ.	9	4
Свыше 1,5 до 2,5 включ.	10	5
Свыше 2,5 до 4 включ.	12	6
Свыше 4 до 7 включ.	15	7
Свыше 7 до 10 включ.	20	8
Свыше 10 до 15 включ.	25	10
Свыше 15 до 20 включ.	30	15

$$S_{\text{абп}} = N_{\text{чел}} * S_{\text{оч}},$$

где $N_{\text{чел}}$ – количество сотрудников склада, чел;

$S_{\text{оч}}$ – площадь необходимая для одного сотрудника, кв. м. (определяется по данным Таблицы №)

Зависимость размеров административно-бытовых помещений складского комплекса от количества сотрудников

Штат сотрудников	Площадь, кв. м. на 1 сотрудника
До 3 человек	5
3-5	4
Более 5 человек	3,25

$$N_{\text{чел}} = Q_{\text{мес}} / Q_{\text{выр}},$$

где $Q_{\text{мес}}$ – грузооборот склада, т/мес;
 $Q_{\text{выр}}$ – выработка на одного сотрудника, т/мес;

По результатам выполнения работы студенту необходимо определить коэффициент использования площади склада по каждому из вариантов использования технологии хранения, определить общую площадь склада на основании схемы склада, построенной студентом в масштабе с расположением всех технологических зон для каждого варианта использования технологии хранения и сделать вывод об их эффективности.

11. Раздел работы № 8 «Оптимизация размещения продукции на хранение в соответствии с ABC, XYZ анализом»

Целью данной работы является закрепление навыков студентов проведения ABC, XYZ анализа для целей оптимального размещения продукции на складе.

В работе студенты должны разделить весь ассортимент продукции на группы А, В, С по признаку количества отгружаемых заказов в течение месяца и на группы X, Y, Z по признаку количества отгружаемых единиц по каждой товарной позиции.

После этого необходимо построить сводную таблицу и сделать итоговые выводы по проделанной работе.

Размещение товаров на хранение необходимо производить таким образом, чтобы при последующих технологических операциях количество перемещений складских служащих было минимальным. С этой целью производится деление всех товарных позиций на 3 группы, после чего для их хранения выделяются «горячие», «средние» и «холодные» зоны хранения. Для того чтобы произвести оптимальное деление всей номенклатуры необходимо воспользоваться методикой ABC, XYZ анализа. В данном случае, т.е. применительно к технологическому процессу, основным критерием деления товарных позиций на группы будет выступать количество подходов/перемещений складского персонала при выполнении технологической операции в частности при процедуре комплектации заказов.

Для проведения ABC, XYZ анализа необходимо использовать исходные статистические данные по количеству заказов, отгружаемых в течение отчетного периода со склада и по количеству отгружаемых единиц (т) по каждой товарной позиции.

Далее производится деление всего товарного ассортимента по ABC анализу на 3 группы. Деление производится в следующих пропорциях: группа А – 20%, группа В – 30%, группа С – 50%. Критерием деления ABC анализа является количество заказов по каждой товарной позиции.

Для проведения XYZ анализа критерием деления будет количество отгруженных единиц (т). Пропорциональное деление аналогично делению при проведении ABC анализа, т.е. 20/30/50.

Для того чтобы решить конечную задачу о размещении товаров в «горячую», «среднюю» или «холодные» зоны, необходимо составить матрицу результатов ABC, XYZ анализа (см. таблицу № 3).

Матрица результатов ABC, XYZ анализа

	A	B	C
X			
Y			
Z			

Таким образом, после расстановки всех позиций по соответствующим категориям можно сделать вывод, что к «горячей» зоне хранения будут отнесены позиции, находящиеся в квадратах AX, AY, BX, к «средней» зоне хранения позиции, находящиеся в квадратах AZ, BY, CX, и к «холодной» зоне хранения позиции, находящиеся в квадратах BZ, CZ, CY.

12. Раздел работы № 9 «Описание технологического процесса грузопереработки на складе в соответствии с наиболее эффективной технологией хранения продукции. Составление технологических карт»

Целью данной работы является закрепление навыков студентов по разработке транспортно-технологической схемы грузопереработки продукции на складе в зависимости от выбранных или используемых технологий хранения, составлению на основании ее технологические карты.

При выполнении данной работы студент должен описать процесс грузопереработки продукции в зависимости от технологии хранения груза, определенной в предыдущей работе, определить преимущества и недостатки и ограничения при применении данной технологии хранения. На основании вышеизложенного, составляется транспортно-технологическая схема грузопереработки, на основании которой на каждую технологическую и транспортную операцию составляется технологическая карта.

Технологическая карта работы склада

№	Исходные условия	Участок производства работ	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Механизмы
1	2	3	4	5	6	7

13. Раздел работы № 10 «Выбор склада на основании интегрированного показателя эффективности»

Целью данной работы является закрепление навыков студентов в принятии обоснованных управленческих решений, связанных с выбором складов и терминалов для хранения продукции.

Для выбора используется подход, базирующийся на методах квалиметрии. Описание метода приведено ниже.

Метод включает в себя 4 этапа сравнения:

1 этап. Строим таблицу, в которой по горизонтали указаны склады, а по вертикали – отобранные значимые характеристики, представленные в таблице исходных данных.

2 этап. Среди значений параметров определяются т.н. «эталонные» значения, т.е. наилучшие значения этих параметров, которые принимаются за 1. Далее проводим перерасчет остальных значений параметров относительно «эталонного». Это делается следующим образом: если параметр следует минимизировать, то значение этого «эталона» делится поочередно на все значения данной строки; если же параметр следует максимизировать, то все значения данной строки делятся на «эталонное» значение.

3 этап заключается в ранжировании параметров в зависимости от их степени важности с присвоением им значения рангов. Значения распределяются по десятибалльной шкале по степени важности от 1 до 10: 1 – для самого значимого параметра, 10 – для самого незначимого параметра. Остальным параметрам присваиваются ранги в промежутке выбранной шкалы на основании экспертной оценки. Оценки проставляются также с учетом тесноты связей параметров. Значения рангов могут быть приближены или удалены друг от друга.

4 этап. На этом этапе проводится корректировка относительных значений параметров с учетом их рангов. Для этого относительные значения делятся на значения рангов.

5 этап. Выбор оптимального склада. Производим суммирование полученных данных по столбцам. Максимальное значение суммы укажет нам на оптимальный склад.

После выполнения лабораторной работы студент делает вывод о выборе склада для хранения продукции.

Приложения

Приложение № 1

Объемы поставок и потребления продукции

№ п/п	Наименование товарной позиции	Объем поставок и потребления (т/мес)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Орехи	48,087	10,495	47,019	68,638	94,199	11,462	52,657	64,543	92,108	57,078
2	Ягоды с/м	23,283	50,216	0,448	71,719	37,968	98,037	7,456	24,256	12,440	87,723
3	Мороженое	82,037	48,490	83,096	22,252	85,477	37,362	10,223	40,440	99,770	55,779
4	Обеды	25,033	90,578	84,694	60,813	55,276	26,331	92,528	8,428	41,475	50,623
5	Блинчики мал.	34,477	18,222	13,551	38,827	21,785	50,542	19,744	16,739	75,531	13,981
6	Блинчики с маком	83,270	13,621	98,607	8,914	10,888	84,548	88,661	90,833	82,149	44,375
7	Блинчики	76,678	60,933	8,189	51,534	76,697	5,755	94,802	63,378	32,240	0,162
8	Мешочек с жульеном	19,841	89,454	64,856	73,800	10,691	70,765	0,864	11,114	71,507	18,647
9	Блинчики шоколадные	86,364	79,851	64,738	64,710	92,752	67,374	67,992	54,341	81,502	2,886
10	Блинчики	47,736	58,724	60,943	36,345	32,225	4,757	18,621	15,011	64,504	5,172
11	Овощное рагу	84,848	47,320	98,698	14,246	62,038	51,903	21,897	1,367	33,635	15,759
12	Пирог	59,349	75,620	7,740	54,893	98,843	21,751	21,289	52,518	66,330	51,654
13	Пирог куриный	50,850	66,207	51,055	22,719	67,995	14,706	19,728	17,866	75,879	39,938
14	Панини с рыбой	58,609	4,864	41,385	94,670	83,157	68,699	25,942	73,771	78,218	89,720
15	Панини с грибом	33,358	2,091	80,011	12,523	88,271	28,116	1,316	82,522	67,567	93,005
16	Сэндвич с лососем	38,789	74,351	60,487	14,339	59,437	40,566	31,848	85,403	25,383	3,993
17	Сэндвич	89,599	44,226	9,763	64,897	61,675	85,748	61,092	3,221	71,919	65,307
18	Тост с ветчиной	89,936	3,157	75,162	69,066	91,719	42,055	32,999	25,609	39,955	39,282
19	Чабата с моцареллой	21,303	8,077	93,531	33,408	67,329	56,239	6,257	0,736	3,587	99,534
20	Кекс Английский	42,185	69,546	57,295	16,925	56,896	74,651	69,819	60,027	33,162	94,820
21	Кекс шоколадный	90,935	53,535	41,044	56,897	94,476	97,155	94,156	64,883	54,863	55,200
22	Салат с тунцом	73,798	99,221	6,211	15,899	87,718	32,440	67,818	50,933	10,498	78,315
23	Салат Греческий	76,831	46,246	20,585	87,264	62,287	98,495	96,853	57,481	82,304	44,634
24	Салат Римская охота	39,549	69,964	11,224	26,670	81,748	48,203	33,885	53,331	59,569	68,081
25	Салат Цезарь	23,559	88,566	26,645	84,615	1,930	76,024	15,458	73,055	20,011	33,914
26	Суп-крем	59,845	90,383	69,765	26,858	49,055	81,634	67,335	2,962	18,781	11,678
27	Суп «Гаспачо»	17,852	97,355	23,301	46,385	36,143	6,033	76,155	23,423	30,414	97,237
28	Торт Мраморный	43,905	80,813	83,909	79,995	3,916	40,564	65,590	79,601	16,913	80,757
29	Торт с ежевикой	34,639	78,273	95,108	94,637	97,449	0,920	93,255	41,199	61,825	78,788
30	Торт сырный	43,676	68,772	89,474	49,921	75,290	58,287	52,942	46,159	69,127	1,585
31	Торт с малиной	62,984	41,029	93,075	67,080	70,162	21,798	30,620	80,644	97,389	78,556
32	Торт Ягодный	94,012	18,436	28,088	52,465	76,345	94,007	3,443	48,864	96,328	58,582
33	Торт Фисташковый	92,158	50,061	57,744	85,860	63,483	19,573	55,045	33,142	16,227	45,556
34	Торт Вдохновение	36,641	68,828	44,974	15,445	19,601	75,890	67,340	9,103	32,236	38,178
35	Торт	30,163	65,843	36,889	62,027	27,326	14,735	43,383	74,697	52,487	21,646
36	Торт Эгоист	87,624	25,298	42,571	36,082	27,474	78,685	66,693	59,651	32,064	85,640
37	Пай Ягодный	98,956	91,954	95,228	25,151	41,367	61,237	66,637	40,169	80,945	97,263
38	Пирожное	9,235	50,991	91,793	28,238	59,628	15,187	75,961	25,121	57,915	97,852

Расположение поставщиков продукции

№ п/п	Название	Относительные координаты места расположения поставщиков (км)																			
		0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	ООО «Кондитер»	71	70	82	65	82	47	62	54	33	90	94	85	66	91	58	31	35	50	27	56
2	ЗАО «Торт»	1	55	36	75	97	42	48	3	15	49	78	59	71	1	68	33	51	69	38	53
3	ОАО «Хлебозавод»	10	94	33	84	45	67	48	25	38	72	99	66	49	86	83	32	40	4	83	90
4	ООО «Чай»	29	24	67	71	22	46	50	74	8	36	78	78	23	86	25	57	55	99	13	84
5	ОАО «Гурман»	94	81	1	87	13	46	6	65	80	2	80	3	12	90	100	71	47	18	26	81

Характеристики используемого подвижного состава

№ варианта	От поставщика			От склада		
	Тип двигателя	Расход топлива л/100 км.	Грузоподъемность (т)	Тип двигателя	Расход топлива л/100 км.	Грузоподъемность (т)
0	дизельный	16	12	бензиновый	14	5
1	бензиновый	25	21	дизельный	17	7
2	дизельный	27	24	бензиновый	14	9
3	дизельный	20	29	бензиновый	15	11
4	дизельный	38	29	дизельный	15	7
5	бензиновый	27	25	бензиновый	11	5
6	дизельный	38	30	бензиновый	14	9
7	дизельный	32	29	бензиновый	15	12
8	дизельный	33	31	дизельный	19	8
9	дизельный	33	37	бензиновый	15	2

Объемы потребления и месторасположение потребителей продукции

№ п/п	Наименование	Относительные координаты месторасположения потребителей, доля от общего объема поставок продукции и периодичность завоза																			
		0				1				2				3				4			
		Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.
1	ООО «ТрейдА»	83	22	0,07	21	98	13	0,08	8	13	87	0,05	6	90	55	0,15	29	80	57	0,04	20
2	ООО «Тренд»	79	56	0,05	8	89	3	0,05	2	65	70	0,05	15	53	40	0,05	15	59	3	0,05	8
3	ЗАО «МСК»	55	59	0,05	12	29	58	0,10	10	32	21	0,05	15	30	12	0,05	29	25	94	0,05	19
4	ООО «СПБ»	71	0	0,01	20	44	92	0,01	15	58	62	0,01	3	32	58	0,01	24	21	69	0,01	6
5	ЧП «Сидоров»	73	58	0,07	11	49	33	0,05	5	99	48	0,07	28	22	45	0,08	3	33	6	0,10	8
6	Столовая № 25	84	51	0,08	9	43	84	0,02	9	57	77	0,10	23	48	80	0,07	18	96	59	0,08	29
7	ООО «Мир»	71	72	0,02	14	30	28	0,02	10	46	61	0,02	22	72	32	0,02	15	95	80	0,02	4
8	ЗАО «Норд»	37	86	0,09	19	87	28	0,09	20	93	55	0,09	17	93	18	0,09	15	32	11	0,09	25
9	ООО «Овощь»	85	84	0,12	15	31	69	0,12	25	83	44	0,12	28	68	12	0,15	22	78	6	0,12	9
10	ЗАО «Фуд»	91	40	0,04	25	7	31	0,04	23	45	65	0,02	7	83	24	0,07	24	13	37	0,04	23
11	ООО «ТрейдФ»	44	13	0,14	16	20	11	0,14	13	74	76	0,14	5	61	6	0,14	11	81	11	0,15	19
12	ООО «СТР»	25	83	0,03	17	62	28	0,03	3	38	92	0,03	1	30	73	0,03	3	49	5	0,03	5
13	ЗАО «КИТ»	19	66	0,07	3	35	36	0,09	22	79	14	0,07	27	66	93	0,05	23	37	75	0,07	29
14	ОАО «ТРТ»	94	37	0,14	26	97	25	0,14	20	49	93	0,15	24	18	87	0,02	9	99	25	0,12	24
15	ОАО «Тверь»	45	66	0,02	14	32	52	0,02	17	28	82	0,03	26	82	64	0,02	26	22	43	0,03	19

Продолжение Приложения 4

Объемы потребления и месторасположение потребителей продукции

№ п/п	Наименование	Относительные координаты месторасположения потребителей, доля от общего объема поставок продукции и периодичность завоза																			
		5				6				7				8				9			
		Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.	Х	У	Доля	Кол-во поставок в мес.
1	ООО «Трейда»	73	21	0,08	10	70	25	0,08	7	26	48	0,01	7	36	42	0,15	17	86	76	0,02	22
2	ООО «Тренд»	99	87	0,05	9	71	76	0,05	25	77	56	0,05	17	91	79	0,05	11	49	55	0,05	13
3	ЗАО «МСК»	66	60	0,05	17	97	81	0,05	12	63	65	0,07	27	82	11	0,05	15	83	75	0,07	11
4	ООО «СПБ»	76	13	0,01	28	93	68	0,01	20	30	85	0,01	22	79	32	0,02	3	94	76	0,01	24
5	ЧП «Сидоров»	53	81	0,07	20	15	3	0,07	25	83	9	0,07	2	67	79	0,07	0	39	82	0,07	2
6	Столовая № 25	93	39	0,08	7	27	27	0,09	13	5	27	0,08	11	59	80	0,08	24	8	60	0,08	23
7	ООО «Мир»	53	33	0,02	6	60	4	0,02	10	86	68	0,02	16	99	7	0,02	21	29	78	0,07	25
8	ЗАО «Норд»	77	1	0,08	12	33	86	0,09	5	66	42	0,09	12	95	62	0,09	8	92	13	0,09	23
9	ООО «Овощь»	80	18	0,12	22	0	47	0,12	24	1	99	0,12	19	55	43	0,04	7	72	53	0,12	17
10	ЗАО «Фуд»	24	58	0,04	21	23	80	0,05	17	60	44	0,05	3	34	43	0,03	21	46	54	0,04	14
11	ООО «ТрейдФ»	99	1	0,14	5	96	3	0,14	16	51	84	0,14	28	85	9	0,14	18	47	61	0,14	16
12	ООО «СТР»	12	93	0,03	26	61	4	0,03	8	8	3	0,03	23	72	49	0,03	22	32	37	0,05	4
13	ЗАО «КИТ»	58	4	0,07	11	16	63	0,08	15	11	31	0,07	9	34	16	0,07	15	56	79	0,07	14
14	ОАО «ТРТ»	90	99	0,14	17	21	39	0,10	23	51	42	0,14	14	42	9	0,14	29	68	80	0,10	1
15	ОАО «Тверь»	41	3	0,02	9	49	26	0,02	17	91	74	0,05	26	57	99	0,02	27	32	30	0,02	25

Тип и параметры технологии хранения

№ п/п	Тип и параметры технологии хранения	Номер варианта									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Штабельная	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
2	Широкопроходная	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+
3	Узкопроходная	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-
4	Набивное	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
5	Количество ярусов хранения, шт.*	5	7	8	9	10	11	12	5	7	8
6	Высота укладки, м.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
7	Выработка на одного сотрудника, т/мес.	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25

* - при использовании штабельной технологии хранения грузов количество ярусов укладки груза на хранение не должно превышать 4.

Складские объекты для сравнения

№ варианта	Складские объекты для сравнения		
0	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	1	3	5
4	2	4	6
5	4	5	6
6	1	2	4
7	1	3	4
8	2	4	5
9	2	3	5

Характеристики складских объектов

№ п/п	Параметры	Складские объекты					
		1	2	3	4	5	6
1	Стоимость хранения, руб./т./день.	10	11	12	13	14	15
2	Стоимость грузопереработки руб./т	20	22	24	27	28	30
3	Общая площадь, кв. м.	2000	3000	4000	2500	5000	10000
4	Пропускная способность, т/день	500	1000	2000	1500	2500	4000
5	Удаленность от основных магистралей, км.	5	1	2	3	4	10
6	Класс объекта	С	С	В	С	А	А
7	Количество ошибок при приемке и отгрузке, шт/1000 отправок	8	9	10	11	15	5
8	Среднее время погрузки/разгрузки 1 т. груза, мин	15	8	5	7	10	5
9	Среднее время комплектации 1 т. заказа, мин	55	57	25	45	28	52

Приложение № 8

Затраты на закупку, хранение и грузопереработку продукции

№ п/п	Параметр	Собственный склад	Арендуемый склад	Склад общего пользования
1	Тариф на хранение, руб./т	0	0	5500
2	Тариф (затраты) на грузопереработку, руб./т	3	15	20
3	Стоимость аренды (содержание), руб./кв.м./год	10000	5000	0
4	Нагрузка на 1 кв. м. площади, т/кв.м.	3	3	3
5	Издержки на размещение заказа, руб.	1500	1500	1500

Этап III. Оформление отчета по выполненной курсовой работе, ее сдача, подготовка к защите и защита.

14. Оформление отчета по выполненной курсовой работе, ее сдача и подготовка к защите

Отчет по выполненным работам следует оформлять на бумаге формата А4 (210 мм x 297 мм). Работа может быть отпечатана на компьютере через полтора межстрочных интервала с числом строк на странице не более 30. В каждой строке должно быть не более 60-65 знаков с учетом пробелов между словами. Минимальная высота шрифта 1,8 мм.

Текст отчета следует писать (печатать), соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 15 мм.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе написания отчета, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графиков) машинописным или рукописным способами. Вписывать в текст отчета отдельные слова, формулы, условные знаки допускается чернилами, тушью, пастой только черного цвета, при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности основного текста.

Текст основной части работы делится на разделы, каждый из которых содержит решение отдельной лабораторной работы. В заключении необходимо выполнить краткое резюме проделанной работы и описать полученные результаты. Заголовки структурных частей работы "Раздел работы № " - печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) симметрично тексту. Точку в конце заголовка не ставят.

Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно быть равно 3 межстрочным интервалам.

Каждую структурную часть работы следует начинать с нового листа.

Схемы, формулы, рисунки и таблицы следует выполнять в соответствующем графическом редакторе компьютера или черными чернилами или тушью.

Отчет по выполненной курсовой работе должен быть сброшюрован или вложен в папку.

После оформления отчета необходимо в установленные сроки передать его преподавателю для проверки. После заключения преподавателя о допуске отчета к защите необходимо подготовиться к возможным вопросам, относящимся к методике выполнения и полученным результатам каждой из выполненных работ. В случае отказа в допуске к защите отчета, необходимо произвести работу по устранению замечаний преподавателя.

15. Защита курсовой работы

Защита работы осуществляется в установленные сроки. На защите студент докладывает результаты выполнения каждой из лабораторных работ, рассказывает о методах и способах их выполнения. Дополнительно преподаватель задает вопросы по выполненным работам. Защита считается успешной в случае правильного выполнения заданий к курсовой работе, корректного оформления отчета, соответствующего требованиям, приведенным в предыдущем разделе, и полного ответа на задаваемые преподавателем вопросы.

Список рекомендованной литературы

1. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов// Л.Б.Миротин, А.В.Бульба, В.А.Демин – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 408 с.
2. Гаджинский А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учебно-практическое пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 176с.
3. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах: учебное пособие / Под редакцией Миротина Л. Б. – М.: Юристъ, 2002. – 414 с.
4. Интегрированная логистика накопительных и распределительных комплексов (склады, транспортные узлы и терминалы): Учебник для транспортных ВУЗов / Л.Б. Миротин, А.Г. Некрасов, Е.Ю. Куликова и др. – М.: Экзамен, 2003. – 448 с.