

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.02.2026 10:43:09  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

## **Взаимодействие видов транспорта** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог  
Специализация Магистральный транспорт

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 9

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Шишкина Светлана Николаевна*

Рабочая программа дисциплины

**Взаимодействие видов транспорта**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

составлена на основании учебного плана: 23.05.04-25-2-ЭЖД.pli.plx

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог Направленность (профиль) Магистральный транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии грузовой и коммерческой работы, станции и узлы**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мазько Наталья Николаевна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью дисциплины является подготовка к освоению основных технико-эксплуатационных характеристик и перспектив развития различных видов транспорта, а также комплексов технических средств, обеспечивающих согласованную технологию работы транспортных коридоров России, в том числе международных транспортных коридоров. Способность принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.
1.2	Способность к выполнению комплекса услуг по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей при перевозках грузов, в том числе скоропортящихся, на основе принципов логистики с учетом эффективного и рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.15
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-4	Способен управлять производственно-хозяйственной деятельностью предприятий транспортной отрасли
ПК-4.3	Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	разработки документации, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Историческое развитие транспортной системы Российской Федерации. Совершенствование основных систем смешанных перевозок внешнеторговых грузов</b>			
1.1	Введение. Цели и задачи изучения дисциплины «Взаимодействие видов транспорта». Общие сведения о транспортном комплексе государства. Основные исторические сведения о развитии и взаимодействии видов транспорта. Роль и значение различных видов транспорта. Взаимодействие видов транспорта как специальная отрасль транспортных наук. /Лек/	9	2	
1.2	Регулирование подвода автомобилей к грузовым складам /Пр/	9	8	Практическая подготовка
1.3	Предпосылки формирования МТК. Интеллектуальные транспортные системы и прикладные геоинформационные технологии – основные критерии развития МТК /Лек/	9	2	
1.4	Построение контактного графика перевалки грузов по прямому варианту с железной дороги на водный транспорт /Пр/	9	4	Практическая подготовка
1.5	Пути сообщения, отнесенные к МТК. Международные железнодорожные и речные магистрали /Лек/	9	2	
1.6	Согласование подвода вагонов и судов в пункт перевалки при маршрутизации смешанных перевозок /Пр/	9	4	Практическая подготовка
1.7	Контейнерные и пакетные системы. Трейлерные системы перевозок. Технические и технологические основы «катящегося шоссе». Фрейджерная система перевозок. Фидерные перевозки. Лихтеровозные системы перевозок. Технологические особенности перевозок грузов судами «река-море». Перевозки грузов с использованием сухопутных и воздушных мостов /Лек/	9	4	
1.8	Организация централизованного завоза и вывоза грузов автотранспортом /Пр/	9	4	Практическая подготовка

1.9	Транспортный документооборот. Электронный документооборот перевозочного процесса. Основные принципы организации АСУ ЖТ. АСУ железнодорожных станций и опорных портов. АСУ на воздушном транспорте. Информационные системы управления движением судов /Лек/	9	2	
1.10	Оптимальная модель формирования транспортного коридора /Пр/	9	8	Практическая подготовка
<b>Раздел 2. Модернизация транспортной инфраструктуры в условиях функционирования международных транспортных коридоров и кардинальных изменений в транспортном секторе в целом. Создание международной сети высокоскоростных магистралей</b>				
2.1	Перспективы развития транспорта России. Особенности современного железнодорожного транспорта. Основные особенности и проблемы развития внутреннего водного транспорта. Перспективы развития морского транспорта. Особенности развития и размещения сети автомобильного, воздушного и трубопроводного видов транспорта. Закономерность формирования грузопотоков и их основные направления на территории России /Лек/	9	2	
2.2	Расчет объема перевалки грузов по прямому варианту с водного транспорта на железную дорогу /Пр/	9	4	Практическая подготовка
2.3	Развитие систем управления и информатизации грузопотоков, совершенствование тягового и подвижного состава, повышение безопасности движения, оздоровление окружающей среды /Лек/	9	2	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	9	8	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	32	
3.3	Оптимизация работы единой транспортной системы /Ср/	9	11	
<b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>				
4.1	Зачёт /КЭ/	9	0,15	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Ларин А. Н., Ларина И. В.	Взаимодействие видов транспорта: учебник	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2024	<a href="https://umcздт.ru/books/">https://umcздт.ru/books/</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.2	Гарлицкий Е. И., Дороничев А. В., Серова Д. С.	Взаимодействие различных видов транспорта. Часть 1: учебное пособие	Москва: УМЦ ЖДТ, 2022	<a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Варгунин В. И., Шишкина С. Н.	Взаимодействие видов транспорта: учебное пособие	Самара: СамГУП С, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/b">https://e.lanbook.com/b</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База данных «Железнодорожные перевозки» <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>			
6.2.2.2	База данных АСПИЖТ			
6.2.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс"			
6.2.2.4	Информационно-справочная система "Гарант"			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Взаимодействие видов транспорта**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.04 Эксплуатация железных дорог**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Магистральный транспорт**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой, 9 семестр ОФО, 5 курс ЗФО.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-4: Способен управлять производственно-хозяйственной деятельностью предприятий транспортной отрасли	ПК-4.3: Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-4.3: Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Обучающийся знает: документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Вопросы (№1 - №5)
	Обучающийся умеет: разрабатывать документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: разработки документации, обеспечивающей координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Задания (№4 - №6)

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на теоретические вопросы;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

## 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.3: Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Обучающийся знает: документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта
<p><i>Примеры вопросов/заданий</i></p> <p>1. В какие транспортные коридоры (ТК) с учетом технических и технологических требований входит Транссиб»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). 2, 3, и 9;</li> <li>2). 1, 2 и 9</li> <li>3). 2, 5 и 9;</li> <li>4). 2, 4 и 7.</li> </ol> <p>2. С учетом технического оснащения рабочих мест перевалка внешнеторговых грузов может осуществляться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). На станции;</li> <li>2). На таможне;</li> <li>3). В портах;</li> <li>4). На контейнерном терминале.</li> </ol> <p>3. Фрахтовый агент - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Представитель перевозчика;</li> <li>2). Представитель грузовладельца;</li> <li>3). Представитель грузоотправителя;</li> <li>4). Представитель грузополучателя.</li> </ol> <p>4. Какой из евроазиатских транспортных коридоров имеет оптимальные основы эксплуатации наземных видов транспорта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). МТК № 9;</li> <li>2). Транссиб;</li> <li>3). ТРАСЕКА;</li> <li>4). Север-Юг.</li> </ol> <p>5. С таможенными грузами работают на территории:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). СВХ;</li> <li>2). Склада крытого хранения;</li> <li>3). Склада открытого хранения;</li> <li>4). Таможенного склада.</li> </ol>	

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.3: Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности	Обучающийся умеет: разрабатывать документацию, обеспечивающую

подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

*Примеры заданий*

**Задача №1.** Смоделировать прибытие автотранспорта к складу для тарно-штучных грузов при нерегулируемом подводе автомобилей. Продолжительность работы автотранспорта составляет 9 часов, общее число ездов-60 штук, доля ездов, выполняемых автомобилями ЗИЛ-130, составляет 60%, остальные езды осуществляются машинами марки ГАЗ-53А, время обслуживания машин у склада: ЗИЛ-130-21 мин., ГАЗ-53А-16 мин. В утренние часы прибывает «пиковое» количество машин – 40% от всей нормы. Этот период длится 2,4 часа. Параметр Эрланга в распределении интервалов между ездами автомобилей в период их сгущенного подхода равен 1, в остальные часы-2. Склад имеет 4 секции. Для моделирования интервалов прибытия автомобилей необходимо использовать случайные числа.

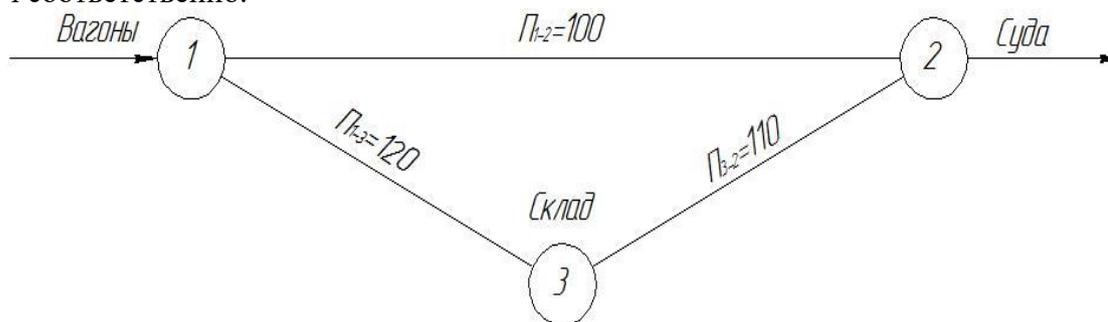
**Решение.**

$$\tau_1 = -\frac{60}{K \times \lambda_a} \times \ln\left(\prod_{i=1}^k \xi_i\right) = -\frac{60}{1 \times 10} \times \ln(0,1012) = -6 \times (-2,29) = 14 \text{ мин}$$

Таблица 2 - Моделирование прибытия автомобилей к складу

Интервалы между прибытием автомобилей, мин	Время прохода автомобилей к складу	Марка прибывшего автомобиля	Продолжительность грузовой операции, мин	Секция склада
	8:00	ЗИЛ-130	21	1
14	8:14	ЗИЛ-130	21	1
10	8:24	ГАЗ-53А	16	3
2	8:26	ЗИЛ-130	21	2
8	8:34	ГАЗ-53А	16	4

**Задача 2.** Построить потоковый граф обработки подвижного состава в речном порту. Прибытие железнодорожного маршрута массой 2000 т ожидается в 2ч 00 мин, а подача порожнего речного состава из двух барж массой 2х1000 – в 6ч 00 мин., причем техническая производительность ПРМ составляет по технологической связи 1-2-100т/ч; 1-3-120т/ч; 3-2-110т/ч соответственно.



**Задача 3.** Построить с помощью MS Word контактный график взаимодействия железнодорожного и речного транспорта в порту при несогласованном поступлении судов и вагонов и использовании буферного склада.

**Исходные данные:** прибытие железнодорожного маршрута массой 2000 т ожидается в 2ч 00 мин, а подача порожнего речного состава из двух барж массой 2х1000 – в 6ч 00 мин., причем техническая производительность ПРМ составляет по технологической связи 1-2-100т/ч; 1-3-120т/ч; 3-2-110т/ч соответственно. Продолжительность технологических операций по обработке подвижного состава задана в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Продолжительность технологических операций по обработке подвижного состава

Операция	Продолжительность, ч
Обработка речного состава по прибытии $t_{rc}$	1,5
Обработка речного состава по отправлению $t_{oc}$	2,0
Обработка железнодорожного состава по прибытии $t_{пр}$	0,5
Обработка железнодорожного состава по отправлению $t_{от}$	0,5
Формирование $t_{ф}$	0,5
Подача – уборка на причал $t_{п-у}$	0,5

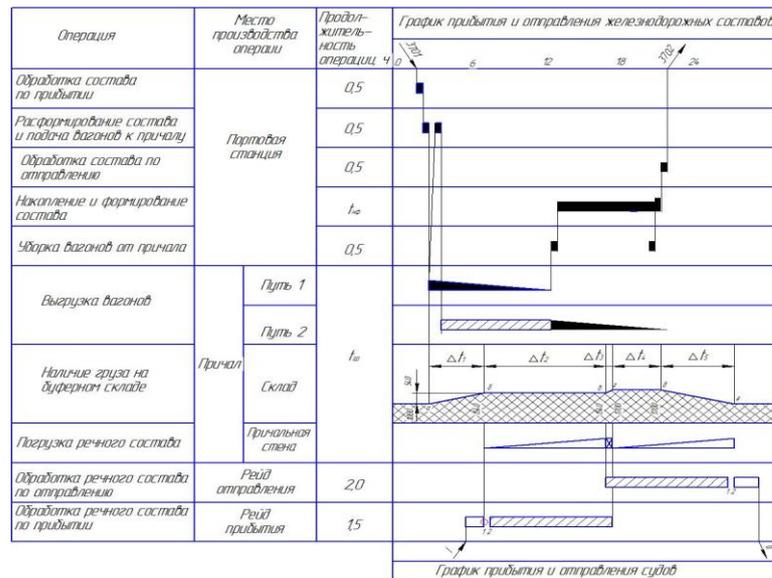


Рисунок 3.1 – Контактный график взаимодействия железнодорожного и речного транспорта в порту при несогласованном поступлении судов и вагонов и использовании буферного склада

ПК-4.3: Разрабатывает документацию, обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

Обучающийся владеет: разработки документации, обеспечивающей координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта

**Примеры заданий**

**Задача 4.** Через порт в смешанных перевозках транспортируется уголь с годовым объемом  $\sum G = 1$  млн. т. Период согласованной работы порта и железнодорожной станции  $T_e = 250$  сут. Эксплуатационная грузоподъемность типового речного состава  $Q_p \cdot \varepsilon = 2000$  т. Приемо - отправочные пути позволяют принимать составы длиной до  $n_{ж} = 50$  ваг. Производительность перегрузочных машин на первом причале  $P_1 = 1000$  т/смену, на втором причале  $P_2 = 800$  т/смену. Порт работает круглосуточно. Длина фронта - 10 вагонов. Весь груз перегружается по прямому варианту. Суммарное время на технологические операции с судном  $t_m = 1,0$  ч. Перерывы за время обработки судна не предусмотрены,  $t_{пер} = 0$ . Время на подачу и уборку вагонов с грузовых путей  $t_n^* = t_y^* = 0,5$  ч;  $t_{доп} = 1,2$  мин/ваг;  $\sum t_{по} = 1$  ч. Определить достаточность числа причалов, интервалы прибытия судов и вагонов на станцию; составить график прибытия судов в порт и вагонов на станцию. Счита ь, что первое судно прибыло в порт в 6.00 ч расчетных суток.

**Решение:** для оптимального варианта формирования составов в смешанном сообщении и разработки совмещенных графиков движения железнодорожных и речных составов следует добиваться полного соответствия весовых норм типовых составов речного и железнодорожного транспорта или обеспечить кратность их весовых норм.

Возможны следующие три случая соотношения весовых норм железнодорожных и речных составов (рис. 4):

- весовые нормы идентичны, и интервалы прибытия речных судов и железнодорожных составов равны (рис. 4, а);
- количество тоннажа в одном железнодорожном составе, поданном под погрузку на причалы пункта перевалки, полностью соответствует количеству грузов, прибывающих в речных судах для перевалки на железнодорожный транспорт (рис. 4, б);
- грузоподъемность прибывающего железнодорожного состава больше эксплуатационной грузоподъемности судна, поданного под выгрузку (рис. 4, в).

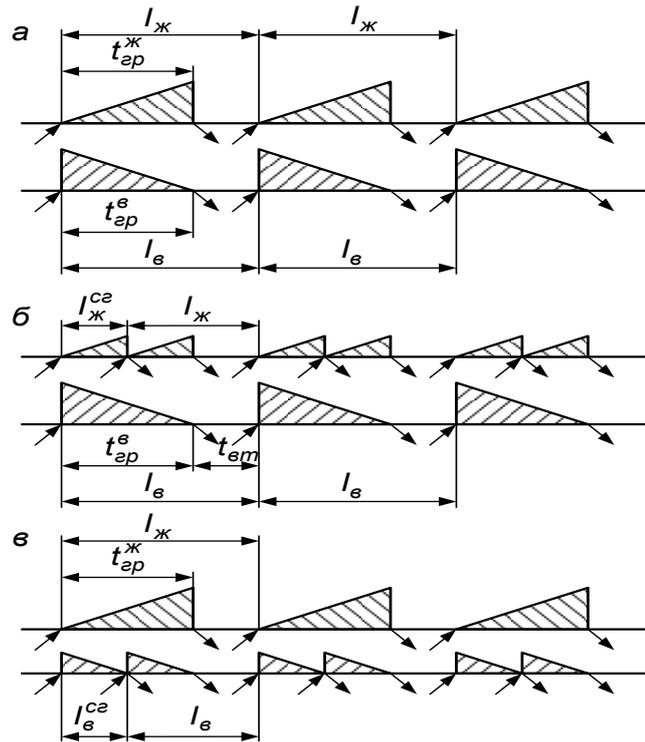


Рис. 4. Интервалы прибытия речных и железнодорожных составов при условиях: а –  $n_{ж} \cdot q \cdot \alpha = Q_p \cdot \varepsilon$ ; б –  $n_{ж} \cdot q \cdot \alpha < Q_p \cdot \varepsilon$ ; в –  $n_{ж} \cdot q \cdot \alpha > Q_p \cdot \varepsilon$

Проверим достаточность числа причалов для переработки судов:  
для первого причала –

$$I_{тех.1}^s = \frac{2000 \cdot 8}{1000} + 1,0 = 17 \text{ ч.}$$

для второго причала –

$$I_{тех.2}^s = \frac{2000 \cdot 8}{800} + 1,0 = 21 \text{ ч.}$$

Так как по причалам  $I_{\varepsilon} = 24$ , то два причала полностью справятся с обработкой двух судов.

Проверим достаточность числа причалов для переработки железнодорожных составов:

на первом причале –

$$I_{\text{тех.1}}^{\text{ж}} = 4 \cdot \frac{500 \cdot 8}{1000} + 4 \cdot (0,5 + 0,5) + \frac{40 \cdot 1,5}{60} + 1,0 = 22 \text{ ч};$$

на втором причале –

$$I_{\text{тех.2}}^{\text{ж}} = 4 \cdot \frac{500 \cdot 8}{800} + 4 \cdot (0,5 + 0,5) + \frac{40 \cdot 1,5}{60} + 1,0 = 26 \text{ ч.}$$

Как видно, на втором причале не обеспечено соблюдение технологического интервала обработки подачи, т. е. в этом случае организуем последовательную погрузку групп вагонов на двух погрузочно-разгрузочных путях одного причала, тогда

$$I_{\text{тех}}^{\text{ж}} = 4 \cdot \frac{500 \cdot 8}{800} + (0,5 + 0,5) + \frac{40 \cdot 1,5}{60} + 1,0 = 23 \text{ ч.}$$

**Ответ.** Число причалов для переработки судов и железнодорожных составов достаточно.

**Задача 5.** Рассчитайте суммарные затраты всех групп транспортных средств и обеспечьте доставку грузов потребителю в заданном объеме. Тип транспортно – технологической схемы транспортировки-ЖТ-ТТ-АТ. Числовые значения для расчетов приведены ниже.

Объем транспортируемого груза, тыс.т	Простой в парке приема, на причальных фронтах, на стадии ТЭО, $t_{\text{пп}}, t_{\text{пф}}, t_{\text{ТЭО}}$ , мин	Средняя продолжительность расформирования состава, переработки судна, $t_{\text{расф}}, t_{\text{судна}}$ , мин	Расходы на содержание постоянных устройств, Э <sub>сод</sub> , тыс.руб	Затраты, связанные с пересечением госграницы, стыковых станций, паромных переправ, $t_c, t_{\text{пп}}$ , тыс.руб
2100	34/67/97	12/205	1503,78	123,78

**Решение.** Суммарные затраты определяются по формуле (5.1):

$$E(t) = E_{\text{пп}}(t) + E_{\text{ман}}(t) + E_{\text{стык}}(t) + Э_{\text{сод}}, \quad (5.1)$$

где  $E_{\text{пп}}(t)$  – расходы, связанные с простоем вагонов, судов, автомобилей в парке приема, на причальных фронтах, на стадии ТЭО;

$E_{\text{ман}}(t)$  – расходы на маневровую работу, перевалку, перегрузку;

$E_{\text{стык}}(t)$  – расходы, связанные с пересечением госграницы;

$Э_{\text{сод}}$  – расходы на содержание постоянных устройств.

Расходы, связанные с простоем вагонов в парке приема, судов на причальных фронтах, автомобилей под операциями ТЭО, определяются по формуле (5.2):

$$E_{\text{пп}}(t) = 365 \cdot Q \cdot (e_{\text{ваг-ч}} + e_{\text{судн-ч}} + e_{\text{авт-ч}}) \cdot (t_{\text{пп}} + t_{\text{пф}} + t_{\text{ТЭО}}), \quad (5.2)$$

где  $e_{\text{ваг-ч}}, e_{\text{судн-ч}}, e_{\text{авт-ч}}$  – стоимость одного вагоночаса, судночаса, автомобилечаса простоя соответственно вагона, судна, автомобиля.

Расходы на маневровую работу, на перевалку груза определяются по формуле (5.3):

$$E_{\text{ман}}(t) = 365 \cdot Q \cdot (t_{\text{расф}} e_{\text{лок ч}} + t_{\text{судна}} e_{\text{судн-ч}}). \quad (5.3)$$

Расходы, связанные с пересечением госграницы, определяются по формуле (5.4):

$$E_{\text{стык}}(t) = 365 \cdot Q \cdot (t_c \cdot (e_{\text{ваг-ч}} + e_{\text{лок ч}}) + t_{\text{пп}} \cdot e_{\text{судн-ч}}), \quad (5.4)$$

$E(t) = 2897$  млн.руб.

**Задача 6.** Произвести технико-экономическое обоснование выбора рационального вида транспорта для перевозки грузов на заданном направлении.

Исходные данные: объем перевозки грузов составляет 150 тыс. т. в год.

На направлении перевозок функционируют два магистральных вида транспорта: автомобильный и железнодорожный.

Грузоотправителя (завод) и грузополучателя (стройку) связывает автомобильная дорога III категории протяженностью 42 км. Кроме того, завод имеет железнодорожный ППП длиной 3 км к железнодорожной станции А. Расстояние по железной дороге от станции А до станции Б, находящейся вблизи стройки, 38 км. Станцию Б и стройку связывает автодорога III категории протяженностью 6 км.

При перевозке грузов автотранспортом используется бортовой автомобиль ЗИЛ-157КД с прицепом общей грузоподъемностью 10,5 т. Такие же автомобили используются и на вывозе грузов со станции Б. Погрузка грузов (у грузоотправителя), выгрузка (у грузополучателя) и их перегрузка (на станции Б с железнодорожного на автотранспорт) механизирована.

Технико-эксплуатационные и экономические показатели (среднее время нахождения автомобилей в наряде, коэффициенты использования грузоподъемности, выпуска автомобилей на линию и др.), характеризующие работу магистрального автотранспорта и автотранспорта, используемого на вывозе грузов с железнодорожной станции Б, одинаковые. Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений для рассматриваемых вариантов принять равным 0,12.

При железнодорожном варианте перевозки грузов используются четырехосные полувагоны со статической нагрузкой 58 т.

**Решение.** Вначале излагается общая методика выбора вида транспорта на направлении перевозки грузов с указанием возможных видов затрат по элементам перевозочного процесса в рассматриваемых вариантах и обосновывается необходимость их учета при расчете и сравнении вариантов.

Определяем эксплуатационные расходы при прямой автомобильной перевозке грузов.

Исходные данные:  $C_1 = 11,80$  руб/км;  $C_D = 0,87$  руб/км;  $q_H = 10,5$  т;  $\gamma = 1$ ;  $\beta = 0,61$ ;  $C_2 = 3,12$  руб/т;  $C_3 = 0,35$  руб/т-км;  $l_a = 42$  км;  $K_3 = 1,35$ .

Тогда

$$\mathcal{E}_{mag}^a = (11,80 + 0,87) \cdot 42 / 10,5 \cdot 1 \cdot 0,61 + 1,35 (3,12 + 0,35 \cdot 42) = 107,13 \text{ руб/т.}$$

Определяем время одной ездки автомобиля при транспортировке грузов.

Исходные данные для расчета:

- время погрузки и выгрузки автомобиля  $8+8=16$  мин, или 0,27 ч;
- средняя техническая скорость автомобиля в городе 20 км/ч, за городом 33 км/ч. В нашем примере прямые автоперевозки грузов осуществляются частично в городе, а большую часть пути за городом, поэтому принимаем в среднем  $V_{тех} = 30$  км/ч.

Тогда  $t_c = (42/30 \cdot 0,61) + 0,27 = 2,56$  ч.

Капитальные вложения в автотранспорт определяются по формуле (88). Исходные данные для расчета:  $C_a = 660$  тыс.руб,  $\alpha_{вып} = 0,85$ ,  $T_H = 9,6$  ч,  $K_{ану} = 2,5$ .

$$K_T^a = (660000 \cdot 2,56 \cdot 2,5) / 365 \cdot 10,5 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 9,6 = 135,07 \text{ руб/т;}$$

Приведенные затраты по автомобильному варианту перевозки грузов с завода на стройку:

$$E_{np}^a = 107,13 + 0,12 \cdot 135,07 = 123,34 \text{ руб/т.}$$

При железнодорожном варианте перевозок сопоставимые приведенные затраты по схеме транспортировки ПНП — М — А вначале определяются затраты по всем элементам.

Эксплуатационные расходы на перевозку грузов по магистральной железной дороге (от станции А до станции Б) определяются по формуле для исходных данных:  $\mathcal{E}_{нк} = 11,01 \text{ руб./т.}$ ,  $\mathcal{E}_{дв} = 0,168 \text{ руб/т-км}$ ,  $\mathcal{E}_{мс} = 3,368 \text{ руб./т.}$ ,  $l_{жд} = 38 \text{ км}$ ,  $n = 1$ .

$$\mathcal{E}_{маг}^{жд} = 11,01 + 0,168 \cdot 38 + 3,368 \cdot 1 = 20,76 \text{ руб/т.}$$

Расходы, связанные с подвозом груза к станции А по железнодорожному пути необщего пользования, определяются по формуле (97) для следующих исходных данных:  $P_{СТ} = 58 \text{ т}$ ,  $C_{Л} = 300 \text{ руб/лок.ч}$ ,  $T_{Л} = 5,0 \text{ ч}$ ,  $N_{в} = 6 \text{ ваг}$ ,  $C_{в} = 4,8 \text{ руб/ваг.ч}$ ,  $t_{в} = 12 \text{ ч}$ .

$$\mathcal{E}_{дост} = \frac{1}{58} \left( \frac{300 \cdot 5,0}{6,0} + 4,80 \cdot 12 \right) = 5,30 \text{ руб/т}$$

Эксплуатационные расходы автотранспорта, используемого на вывозе грузов со станции Б, определяются по формуле, как и при прямой автомобильной перевозке, для расстояния перевозки 6 км.

$$\mathcal{E}_{выв} = \frac{(11,80 + 0,87)6}{10,5 \cdot 1 \cdot 0,5} + 1,35(3,12 + 0,35 \cdot 6) = 21,53 \text{ руб/т.}$$

Эксплуатационные расходы на выполнение перегрузочных операций на станции Б с железнодорожного на автомобильный транспорт определяются следующим образом и при  $\mathcal{E}_{он} = 32 \text{ руб/т}$ ,  $Z_{пер} = 2$  составят

$$\mathcal{E}_{пер} = 32 \cdot 2 = 64 \text{ руб/т.}$$

Капитальные вложения в подвижной состав и постоянные устройства на железнодорожном транспорте определяются по формуле (99). Исходные данные для расчета:  $C_{в} = 800000 \text{ руб}$ ;  $K_{рем} = 1,15$ ;  $K_{нк} = 2,01$ ;  $K_{дв} = 7,45$ ;  $K_{мс} = 2,54$ ;  $\alpha_{зр} = 1$ .

Тогда

$$K_T^{жд} = \frac{800000 \cdot 1,15}{365 \cdot 58} \left[ 2 \cdot 2,01 + \frac{7,45(1+1)38}{520} + 1 \cdot 2,54 \right] = 332,47 \text{ руб/т.}$$

Время одной ездки автомобиля, работающего на вывозе грузов, принимается с учетом того, что он совершает работу в основном в черте города, т.е. со средней технической скоростью 20 км/ч. Коэффициент использования пробега автомобилей для заданного расстояния перевозки грузов равен 0,50. Тогда

$$t_e = (6/20 \cdot 0,50) + 0,27 = 0,87 \text{ ч.}$$

Капитальные вложения в автомобильный транспорт, занятый вывозом грузов со станции Б, определяются по формуле и составят

$$K_T^{a'} = \frac{660000 \cdot 0,87 \cdot 2,5}{365 \cdot 10,51 \cdot 0,85 \cdot 9,6} = 45,9 \text{ руб/т.}$$

Единовременные затраты на погрузочно-разгрузочные машины в пункте перевалки (на станции Б) определяются по формуле для исходных данных:  $C_{np} = 640000$ руб;  $П_{np} = 25000$ т.

$$K_{пер} = \frac{640000}{25000} = 25,6 \text{ руб/т.}$$

Изменение стоимости грузовой массы или оборотных средств, находящихся в пути, за счет разных сроков доставки грузов (при железнодорожном варианте –  $t_{жд}$ , автомобильном -  $t_a$  рассчитывается по формуле.

При этом время доставки 1 т груза от склада отправителя до склада получателя при железнодорожном варианте перевозки определяется по формуле (101) для исходных данных:  $t_{пп}^{жд} = 13$  ч;  $t_{маг}^{жд} = 38/20 = 1,9$  ч;  $t_{пер}^{жд} = 12$ ч;  $t_e = 0,87$  ч.

$$t_{\partial}^{жд} = \frac{13 + 1,9 + 12 + 0,87}{24} = 1,16 \text{ сут.}$$

При перевозке груза по прямому автомобильному варианту это время равно длительности одной ездки, а именно

$$t_{\partial}^a = 2,56 / 24 = 0,106 \text{ сут.}$$

Тогда разница в стоимости грузовой массы (при цене 1т перевозимого груза 2000 руб.)

$$\Delta K_{зм} = \frac{2000}{365} (1,16 - 0,106) = 5,75 \text{ руб/т.}$$

Рассчитаем общую величину приведённых затрат по железнодорожному варианту перевозки при  $E_n = 0,12$ .

$$E_{np}^{жд} = 20,76 + 5,30 + 64 + 21,53 + 0,12 \cdot (332,47 + 45,9 + 25,6 + 5,75) = 160,76 \text{ руб/т.}$$

По результатам выполненных расчетов делаем вывод

$$E_{np}^{жд} = 160,76 > E_{np}^a = 123,34.$$

Таким образом, сравнение приведённых затрат по железнодорожному и автомобильному вариантам показывает целесообразность передачи рассматриваемого объёма перевозок грузов на данном направлении с железнодорожного на автомобильный транспорт.

**Ответ.** Годовой экономический эффект от реализации только этого предложения составит:

$$\mathcal{E}_{эк} = \frac{(160,76 - 123,34) 150000}{1000} = 5613 \text{ тыс.руб.}$$

1. Транспортная система России. Ее составляющие элементы.
2. Порядок формирования и развития международных транспортных коридоров (МТК).
3. Оптимизация схемы транспортирования грузов за счет рационального сочетания различных видов транспорта.
4. Возникновение и историческое развитие транспортной системы РФ.
5. Модернизация транспортной системы России.
6. Перспективное развитие мультимодальных транспортных компаний.
7. Мультимодальные технологии и сервис перевозок.
8. Организация ТЭО мультимодальных перевозок.
9. Совершенствование системы перевозок различными видами транспорта.
10. Развитие водных коридоров.
11. Внутренние водные пути, их развитие.
12. Назначение судов смешанного типа плавания.
13. Развитие предпортовых станций
14. Развитие припортовых станций.
15. Особенности функционирования незамерзающих портов.
16. Назначение сухогрузной гавани порта.
17. Назначение железнодорожной паромной переправы.
18. Создание скоростных автодорог.
19. Теоретические основы технологического обоснования формирования транспортных коридоров.
20. Теоретические основы экономического обоснования формирования транспортных коридоров.
21. Модернизация транспортной инфраструктуры в условиях кардинальных изменений в транспортном секторе.
22. Развитие систем управления и информатизации грузопотоков.
23. Совершенствование подвижного состава.
24. Повышения безопасности функционирования МТК.
25. Организация мультимодальных перевозок за рубежом.
26. Мировой транзит перевозок укрупненными модулями.
27. Переработка грузов по «системе кассет».
28. Системы слежения за перемещением трейлеров.
29. Обеспечение сохранности грузов в контейнерах.
30. Принцип разработки маршрутов коридоров.
31. Порядок перевозок грузов МТК.
32. Условия перевозок грузов МТК
33. Условия и организация перевозок конвенционных грузов
34. Перечень перевозочных документов при перевозке грузов различными видами транспорта внутри государства.
35. Порядок заполнения перевозочных документов при перевозке грузов различными видами транспорта внутри государства.
36. Перечень перевозочных документов при перевозке грузов различными видами транспорта в режиме «экспорт – импорт».
37. Порядок заполнения перевозочных документов при перевозке грузов различными видами транспорта в режиме «экспорт – импорт».
38. Технология работы предпортовых станций.
39. Техническое оснащение предпортовых станций.
40. Алгоритмизация формирования транспортных коридоров.
41. Рентабельность организации транспортных коридоров.
42. Технология работы железнодорожной паромной переправы.
43. Техническое оснащение железнодорожной паромной переправы.
44. Оптимизация функционирования МТК.
45. Рациональная организация работы стыковых пунктов.
46. Рациональная организация работы передаточных пунктов.

47. Спутниковое слежение за перемещением грузов.
48. Алгоритм разработки коридоров.
49. Рациональная организация работы ТЭО мультимодальных перевозок.
50. Характеристика конвенционных грузов.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по зачету с оценкой**

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

