

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование дисциплины:	Б1.В.10 Управление работой транспортных узлов и терминалов
Специальность (направление подготовки):	23.03.01 Технология транспортных процессов
Специализация (профиль):	Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем

Критерии оценивания и шкала оценивания (по четырех балльной и бинарной системе) по видам оценочных средств

Наименование оценочного средства	Форма контроля	НЕЗАЧТЕНО	ЗАЧТЕНО		
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Собеседование	Текущий контроль	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Могут быть допущены недочеты в определении понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется с использованием терминологии, логичен, доказателен, демонстрируется собственная точка зрения обучающегося
Контрольная работа	Текущий контроль	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательно, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.	Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями
Тест	Промежуточная аттестация	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
Зачет	Промежуточная аттестация	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые

		способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности
--	--	--	--	--	--

Вопросы собеседования

Контролируемые компетенции

ПК-2. Способностью к разработке и внедрению технологических процессов на транспорте, подготовке и использованию технической и технологической документации, организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников, планированию транспортной деятельности, эффективному использованию технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	ПК-2.3.1. знать содержание и назначение управления работой транспортного узла и грузового терминала, основные принципы и особенности организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников в транспортном узле и на грузовом терминале
--	--

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Раздел 1. Управление работой транспортного узла и грузового терминала. Основные принципы и особенности организации	1. В чём принципиальное различие между внешним и внутренним рынком труда? 2. Критерии оценки эффективности транспортных задач 3. Перечень грузовых терминалов, входящих в транспортный мультимодальный узел. 4. Функции управления транспортным узлом, организация рационального взаимодействия

транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников в транспортном узле и на грузовом терминале	различных видов транспорта. 5. Задачи управления транспортным узлом. 6. Особенности управления работой грузового терминала. 7. Выбор приоритетов решения транспортных задач. 8. Показатели экологической безопасности при решении транспортных задач. 9. Организационная структура управления транспортным узлом. 10. Каковы последствия для компании в случае невыполнения квоты?
--	---

Вопросы собеседования

Контролируемые компетенции

ПК-7. способностью применять современные технологии контроля и оперативного управления транспортным процессом и движением транспортных средств	ПК-7.3.1. знать основные принципы и особенности планирования работы транспортных узлов и терминалов, контроля эффективного использования технических средств и объектов инфраструктуры транспорта
---	--

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Раздел 2. Планирование работы транспортных узлов и терминалов, контроль эффективного использования технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	1. Оперативное планирование работы транспортного узла, контроль состояния и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры. 2. Стратегическое планирование работы транспортного узла 3. Методика расчета производственной мощности транспортного предприятия 4. Планирование приоритетных направлений работы транспортного узла, современная система управления качеством транспортного процесса. 5. Разработка часового графика разгрузки судна 6. Расчет качественных эксплуатационных показателей работы грузового терминала 7. Расчет количественных показателей работы грузового терминала

	8. Содержание бизнес плана работы транспортного узла 9. Критерии эффективности рационального взаимодействия различных видов транспорта в транспортном узле 10. Какие существуют требования к хранению и уничтожению документов по личному составу? На какие группы делятся сроки хранения?
--	---

Вопросы собеседования

Контролируемые компетенции

ПК-2. Способностью к разработке и внедрению технологических процессов на транспорте, подготовке и использованию технической и технологической документации, организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников, планированию транспортной деятельности, эффективному использованию технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	ПК-2.3.1. знать основные принципы и особенности планирования транспортной деятельности на транспортных узлах и терминалах
---	---

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Раздел 3. Оперативное руководство перегрузочными работами и организация рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе	1. Как документально зафиксировать факт применения дисциплинарного взыскания (замечания или выговора), чтобы минимизировать риск его отмены судом? 2. Основы рационального взаимодействия видов транспорта в транспортном узле 3. Разработка графика непрерывной обработки судов и сухопутных транспортных средств в транспортном узле 4. Структура диспетчерской службы транспортного узла 5. Задачи диспетчерской службы транспортного узла 6. Исходные данные для составления сменно-

	суточного плана работы транспортного узла 7. Организация работы мультимодального узла как составляющей единой транспортной системы 8. Непрерывное планирование работы транспортного узла, организация рационального взаимодействия различных видов транспорта. 9. Критерии эффективности рационального взаимодействия различных видов транспорта в транспортном узле 10. Какие существуют требования к хранению и уничтожению документов по личному составу? На какие группы делятся сроки хранения?
--	---

Контрольные (проверочные) работы

Контролируемые компетенции

ПК-2. Способностью к разработке и внедрению технологических процессов на транспорте, подготовке и использованию технической и технологической документации, организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников, планированию транспортной деятельности, эффективному использованию технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	ПК-2.У.1. уметь организовывать и проводить мероприятия по рациональному взаимодействию участников транспортного процесса в транспортном узле и на грузовом терминале	ПК-2.В.1. владеть навыками определения лимитирующих элементов при организации рационального взаимодействия его участников в транспортном узле и на грузовом терминале
---	--	---

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Контрольная (проверочная) работа
Тема 1.2 Функции и задачи управления транспортными узлами и терминалами, приоритеты решения транспортных задач	Вариант 1 Задание 1 (Теоретическое) Раскройте сущность транспортного узла как логистического объекта. Опишите его ключевые функции (распределительную, концентрационную, трансформационную, сервисную). Приведите пример мультимодального транспортного узла в России и кратко охарактеризуйте выполняемые им функции. Задание 2 (Практическая задача: управление ресурсами терминала) На контейнерном терминале работают три причальных перегружателя (STS), способных обрабатывать суда с интенсивностью $\mu_1=4$ судна/сутки на каждый кран. Интенсивность прибытия судов в порт составляет $\lambda=8$ судов/сутки. а) Рассчитайте коэффициент загрузки (ρ) системы «причал – краны». б) Определите среднее время ожидания судном начала обработки (W_q), если система описывается моделью M/M/c. (Для справки: формула Поллачека — Хинчина для M/M/1: $W_q = \rho^2 \lambda (1 - \rho) / \mu^2$; $W_q = \lambda (1 - \rho) / \mu^2$. Для приближенной оценки в системе M/M/c можно использовать формулу $W_q \approx W_q(M/M/1) \cdot c(1 - \rho) / c$). в) Сделайте вывод о необходимости привлечения дополнительного крана при условии, что целевой коэффициент загрузки не должен превышать 0.75. Задание 3 (Аналитическая задача: приоритизация грузов) В тыловой зоне железнодорожного грузового терминала скопилось 5 отправок, ожидающих подачи автотранспорта для доставки конечному получателю («первая миля»). Характеристики отправок:

№	Тип груза	Вес, тонн	Штраф за час просрочки, руб.	Обещанное время доставки
1	Скоропортящиеся продукты	10	5 000	14:00 (текущее время 12:00)
2	Автозапчасти (<i>срочный заказ СТО</i>)	5	8 000	16:00
3	Строительные материалы	20	1 000	18:00
4	Бытовая техника	15	3 000	15:00
5	Документы (<i>экспресс-отправка</i>)	0.1	20 000	13:00

У вас есть один автомобиль грузоподъемностью 20 тонн.

- а) Разработайте критерий или систему критериев для определения очередности отправки грузов.
- б) На основе вашего критерия определите оптимальную последовательность погрузки и состав груза для первого рейса. Обоснуйте свой выбор.

Задание 4 (Ситуационная задача)

Из-за сильного снегопада перекрыта федеральная трасса, ведущая к крупному автотранспортному терминалу. На подъездах к терминалу скопилась очередь из более чем 100 фур.

Опишите первоочередные действия диспетчерской службы терминала по управлению данной кризисной ситуацией. Какие информационные технологии (*TMS, GPS-трекинг, мобильные приложения для водителей*) вы бы задействовали и для каких конкретных задач?

Задание 5 (Вопрос на приоритет)

Расположите следующие задачи начальника морского порта в порядке убывания их стратегической важности для долгосрочного развития предприятия. Кратко поясните свою логику.

1. Увеличение глубины подходного канала для приема судов класса *Post-Panamax*.
2. Внедрение системы автоматического распознавания номеров вагонов (OCR) для ускорения документооборота.
3. Проведение переговоров с крупной морской линией для включения порта в ее регулярный сервис.
4. Оптимизация графика работы смен докеров для снижения оплаты сверхурочных часов на 5%.

Вариант 2

Задание 1 (Теоретическое)

Дайте определение транспортному терминалу. В чем его ключевое отличие от транспортного узла? Охарактеризуйте основные классификационные признаки терминалов (по виду транспорта, по роду перерабатываемого груза, по функциональному назначению).

Задание 2 (Практическая задача: управление парком ПРМ)

Складская зона автомобильного терминала обслуживается автопогрузчиками. Среднее количество паллет, прибывающих на склад для отгрузки, составляет $\lambda=60$ паллет/час. Один автопогрузчик может обработать в среднем $\mu=20$ паллет/час.

- а) Какое минимальное количество автопогрузчиков необходимо иметь на смене, чтобы система была стабильной (т.е., очередь не росла до бесконечности)?
- б) Рассчитайте средний размер очереди (L_q) из ожидающих погрузки паллет при использовании минимально необходимого количества техники + 1 резервной единицы. (Для справки: формулы для модели $M/M/c$ могут быть сложны для ручного расчета. Примите допущение, что загрузка одного погрузчика $\rho_{unit} = \lambda / c \rho_{unit} = c \mu \lambda$, а средний размер очереди для близко загруженной системы можно оценить через закон Литтла и среднее время ожидания). Предложите ваш упрощенный метод оценки.

Задание 3 (Аналитическая задача: распределение ресурсов)

Железнодорожная станция принимает поезда трех направлений: Северное, Южное и Западное. За смену (8 часов) станция может выделить только две маневровые локомотивные секции. Потребность в них следующая:

- Северное направление: прибытие 2 тяжеловесных поездов, требующих роспуска и формирования. Суммарно требуется 6 часов работы локомотива.
- Южное направление: прибытие 4 пассажирских и пригородных поездов. Требуется своевременная подача/уборка составов. Суммарно требуется 5 часов работы.
- Западное направление: прибытие 1 рефрижераторного состава со скоропортящимся грузом, который нужно срочно подать к рампе. Требуется 3 часа работы.

а) Сформулируйте цели и ограничения данной транспортной задачи.

б) Распределите работу двух локомотивных секций между направлениями на предстоящую смену. Составьте почасовой график занятости каждой секции. Обоснуйте принятые решения, исходя из приоритетов безопасности, срочности и экономической эффективности.

Задание 4 (Ситуационная задача)

На автоматизированном складе фулфилмент-центра произошел сбой главной конвейерной линии, останавливающий 70% потока заказов. До конца дня необходимо выполнить обязательства перед ключевыми клиентами по доставке 500 VIP-заказов.

Разработайте план действий руководителя смены склада. Как будет перестроена работа персонала и какой ручной процесс (*workaround*) вы внедрите для выполнения обязательств перед VIP-клиентами?

Задание 5 (Вопрос на приоритет)

Вы — руководитель проектного офиса по модернизации крупного логистического центра. Бюджет ограничен. Вам необходимо выбрать ОДИН ключевой инвестиционный проект на следующий год. Какой из предложенных проектов вы выберете и почему? Расставьте остальные проекты по убыванию приоритета.

1. Строительство нового мезонина для увеличения зоны хранения на 40%.
2. Закупка и внедрение современной WMS-системы с модулями *Yard Management* и *Labor Management*.
3. Замена парка старых электропогрузчиков на новые аналогичные модели.
4. Нанесение новой износостойкой разметки и установка дополнительных зеркал по периметру склада для повышения безопасности.

Ключи для проверки (критерии оценивания)

Вариант 1

1. Ключ: Четкое разделение понятий "узел" (место пересечения магистралей) и "терминал" (объект переработки потоков). Все 4 функции названы верно. Пример: Большой порт Санкт-Петербург, порт Усть-Луга, транспортный узел Екатеринбург.
2. Ключ:
 - а) Общая производительность кранов $C * \mu = 3 * 4 = 12$ $C * \mu = 3 * 4 = 12$. Коэффициент загрузки $\rho = \lambda / (C * \mu) = 8 / 12 \approx 0.67$ $\rho = \lambda / (C * \mu) = 8 / 12 \approx 0.67$.
 - б) Приближенная оценка времени ожидания показывает необходимость расчетов, но главное — понимание концепции.
 - в) Вывод: текущий $\rho \approx 0.67 < 0.75$ $\rho \approx 0.67 < 0.75$, значит, дополнительный кран пока не является критической необходимостью, но система работает с высокой нагрузкой.
3. Ключ:
 - а) Критерий должен быть многокритериальным: стоимость штрафа, срок годности, вес/объем (для заполнения машины), важность клиента.
 - б) Наиболее вероятный оптимальный вариант: Отправить машину с максимальной загрузкой, взяв грузы №1 (10т) и №5 (документы поедут с любым водителем вне основного рейса или догрузом). Груз №5 имеет самый высокий штраф и самое раннее время, его нужно отправить немедленно отдельным малотоннажным транспортом. Далее следует груз №2 (высокий штраф), затем №4, и в последнюю очередь №3. Правильная логика важнее конкретного ответа.
4. Ключ: Действия: 1) Сбор информации (мониторинг МЧС, дорожников). 2) Массовая рассылка уведомлений водителям через приложение/TMS. 3) Организация безопасного места стоянки на территории терминала. 4) Корректировка планов погрузки/разгрузки. 5) Информирование клиентов-грузоотправителей. Технологии: TMS для перепланирования, GPS для отслеживания местоположения фур, мобильное приложение для двусторонней связи.
5. Ключ: Логичный порядок: 3 -> 1 -> 2 -> 4. Стратегический уровень (клиенты, инфраструктура), затем тактический (процессы), затем операционный (затраты).

	Вариант 2 1. Ключ: Терминал — это объект внутри узла, предназначенный для концентрации, распределения, хранения и перевалки грузов. Узел шире и включает магистрали и несколько терминалов. Классификация приведена полностью. 2. Ключ: а) Условие стабильности: $c \cdot \mu > \lambda$, $c \cdot 20 > 60 \Rightarrow c > 3$, $c \cdot 20 > 60 \Rightarrow c > 3$. Минимальное целое $c = 4$. б) Оценка должна показать понимание того, что при росте числа каналов очередь сокращается нелинейно. Студент должен предложить разумный метод оценки (например, рассмотреть систему как два независимых блока по 2 погрузчика). 3. Ключ: а) Цель: минимизировать риски штрафов и простоев при ограниченном ресурсе. Ограничения: 2 секции, суммарная потребность > доступного ресурса (14 часов > 16 часов, но с учетом перерывов и перемещений - дефицит). б) Приоритет 1 — Запад (рефрижератор, риск порчи). Ему выделяется одна секция на первые 3 часа. Оставшаяся секция и первая после выполнения задачи на Западе работают на Севере (тяжеловесные поезда — основа грузопотока). Южное направление обслуживается по остаточному принципу, возможно, с привлечением подменного локомотива или переносом непиковых работ. 4. Ключ: План: 1) Аварийная остановка и изоляция неисправной линии. 2) Мобилизация всего свободного персонала на участок ручной сборки VIP-заказов. 3) Временная приостановка сборки стандартных заказов. 4) Прямая коммуникация с клиентами по стандартным заказам об отсрочке. 5) Вызов ремонтной бригады. Ручной процесс: организация ячеек быстрой комплектации, где сборщики формируют заказы напрямую со стеллажей в отгрузочные короба. 5. Ключ: Наиболее сильный ответ — проект №2 (WMS). Это инвестиция в "мозги" склада, которая повысит эффективность использования текущего пространства (частично снимая проблему проекта №1), улучшит безопасность (№4) и позволит лучше управлять техникой (№3). Порядок: 2 -> 1 -> 4 -> 3.
--	---

Контрольные (проверочные) работы

Контролируемые компетенции

ПК-2. Способностью к разработке и внедрению технологических процессов на транспорте, подготовке и использованию технической и технологической документации, организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников, планированию транспортной деятельности, эффективному использованию технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	ПК-2.У.2. уметь осуществлять планирование обработки транспортных средств и другой транспортной деятельности на транспортных узлах и терминалах	ПК-2.В.2. владеть навыками разработки сменно-суточного плана и плана-графика работы транспортного узла как базовых документов планирования транспортной деятельности на транспортных узлах и терминалах
ПК-7. способностью применять современные технологии контроля и оперативного управления транспортным процессом и движением транспортных средств	ПК-7.У.1. уметь осуществлять контроль эффективности использования технических средств и объектов инфраструктуры транспорта	ПК-7.В.1. владеть навыками осуществления надзора и контроля за эффективностью использования технических средств и объектов инфраструктуры транспорта

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Контрольная (проверочная) работа
Тема 2.2 Организация обработки судов и	Вариант 1. Задание 1 (Теоретическое) Раскройте содержание единого технологического процесса работы железнодорожного узла и припортового терминала.

наземных транспортн ых средств на терминале и расчет транспортн ых мощностей и загрузки подвижного состава	Опишите взаимодействие станции примыкания и самого терминала при подаче и уборке вагонов. Какие показатели характеризуют эффективность этого взаимодействия (например, оборот вагона, статическая нагрузка)? Задание 2 (Расчет потребного количества подвижного состава) Для обеспечения непрерывной работы доменной печи металлургического комбината необходимо ежедневно поставлять $Q_{сут}=12\ 000$ тонн железорудного сырья со станции, расположенной на расстоянии $L=300$ км. Средняя участковая скорость движения поездов $V_{уч}=45$ км/ч. Продолжительность смены локомотивной бригады $T_{см}=12$ ч. На станциях погрузки и выгрузки общее время простоя поезда (маневры, технический осмотр) составляет $t_{п-р}=8$ часов. Полезная грузоподъемность маршрута (вес нетто) — $q_{нетто}=4\ 500$ тонн. Рассчитайте минимальное необходимое количество маршрутов (рабочих пар поездов «туда-обратно»), обеспечивающих суточный грузооборот. <i>(Подсказка: сначала найдите полный рейсовый цикл одного маршрута во времени).</i> Задание 3 (Задача на организацию складской обработки) Склад временного хранения автомобильного терминала принимает фуры для выгрузки. Интенсивность прибытия фур подчиняется пуассоновскому потоку со средним значением $\lambda=4$ машины/час. Время обслуживания одной фуры (документы + разгрузка) распределено экспоненциально со средним значением $t_{обсл}=15$ минут. Терминал решает организовать работу в две секции досмотра и разгрузки. Используя модель теории массового обслуживания (М/М/2): а) Рассчитайте вероятность того, что вновь прибывшая фура не будет ждать в очереди (P_0 можно принять ≈ 0.4 для упрощения или рассчитать через коэффициенты загрузки). б) Определите среднее число фур в очереди (L_q). (Формула Эрланга С сложна, используйте приближение: $L_q \approx \rho + 1 \cdot c! / (1 - \rho)^2$, где $\rho = \lambda \cdot c \cdot \mu = c \cdot \mu \cdot \lambda$). в) Как изменится среднее время ожидания в очереди (W_q) при переходе с одной секции на две?
---	---

Задание 4 (Анализ использования транспортного средства)
Автомобилевоз-платформа имеет длину палубы 22 метра. Размеры среднего легкового автомобиля класса SUV составляют $4.8 \times 1.94.8 \times 1.9$ м. Автомобили размещаются в один ярус с зазором между ними не менее 0.5 м для безопасного крепления и маневрирования.

а) Рассчитайте максимальное количество автомобилей (SUV), которые можно разместить на одной платформе.

б) Если тариф на перевозку одного автомобиля фиксирован и равен 25 000 руб., а стоимость аренды платформы для перевозчика — 40 000 руб./рейс, какова рентабельность одного рейса при полной загрузке?

в) При каком минимальном количестве перевезенных автомобилей рейс становится безубыточным?

Задание 5 (Ситуационная задача: управление вагонопотоком)
Угольный терминал рассчитан на прием полувагонов. Из-за ошибки планирования на станцию прибыл состав, состоящий на 50% из хопперов-зерновозов (которые невозможно разгрузить на существующем оборудовании) и на 50% из нужных полувагонов. Общий состав — 60 вагонов. Разгрузка уже началась, и выяснилось, что путей для отцепки и перестановки нестандартных вагонов в тупик нет (они заблокированы другими составами).

Предложите пошаговый алгоритм действий начальника смены терминала. Как обеспечить выполнение плана выгрузки нужного груза в срок и минимизировать затраты, связанные с ошибочным подводом вагонов (штрафы железной дороге, оплата простоя)?

Вариант 2

Задание 1 (Теоретическое)

Опишите технологическую схему обработки судна-контейнеровоза в морском порту с момента его постановки на рейд до отхода. Перечислите основные операции, участвующие ресурсы (*STS*-краны, *RMG/RTG*, тягачи) и документы, оформляемые на каждом этапе. Укажите роль информационной системы порта (*TOS*) в координации этих процессов.

Задание 2 (Расчет пропускной способности причала)

Контейнерный терминал имеет причальную линию длиной $L=350$ метров. Терминал обрабатывает суда со

средней контейнеровместимостью 4500 TEU. Среднее время нахождения судна у причала составляет $t_{\text{судна}}=48t_{\text{судна}}=48$ часов. Коэффициент резерва пропускной способности принят равным $k_{\text{рез}}=0.85k_{\text{рез}}=0.85$.

Рассчитайте:

а) Максимальное количество судозаходов (NN) данного типа в месяц (примите среднее количество часов в месяце за 720).

б) Месячную пропускную способность причального фронта ($P_{\text{мес}}P_{\text{мес}}$) в TEU, если среднее число контейнеров, перемещаемых на одно судно, равно 75% от вместимости.

в) Фактический коэффициент загрузки причала по времени ($\eta\eta$), исходя из рассчитанной пропускной способности.

Задание 3 (Задача на маршрутизацию и загрузку автотранспорта)

Грузовой автомобильный терминал обслуживает два маршрута доставки паллетированных грузов:

- Маршрут А («Короткий»): Расстояние $SA=40SA=40$ км, средняя скорость $VA=40VA=40$ км/ч (городская черта). Время погрузки/выгрузки — 1 час.
- Маршрут Б («Длинный»): Расстояние $SB=150SB=150$ км, средняя скорость $VB=60VB=60$ км/ч (межгород). Время погрузки/выгрузки — 1.5 часа. Рабочее время водителя и автомобиля — 12 часов в сутки. Автомобиль работает без простоев.

Определите для каждого маршрута:

а) Длительность одного полного рейса (туда-обратно с учетом ПРР).

б) Количество рейсов, которое может выполнить один автомобиль за смену.

в) Какой маршрут обеспечивает большую суточную производительность автомобиля в тонно-километрах, если полезная нагрузка одинакова и равна 20 тонн?

Обоснуйте ответ.

Задание 4 (Анализ «узких мест»)

На железнодорожном пути необщего пользования, примыкающем к угольному терминалу, могут одновременно находиться не более 30 вагонов. Длина подачи/уборки маневрового состава занимает 1 час. Погрузочный комплекс терминала способен грузить состав из 30 вагонов за 4 часа. В среднем каждые 6 часов на станцию прибывает новый состав под погрузку.

Выявите «узкое место» в данной технологической цепочке.

Рассчитайте максимальный перерабатывающую способность

	комплекса в вагонах/сутки. Предложите одно организационное или техническое решение для устранения дисбаланса. Задание 5 (Ситуационная задача: приоритеты при сбое) Из-за технической неисправности вышел из строя второй причальный кран (STS) на трехкрановом фронте. Ожидаемое время ремонта — 6 часов. В акватории ожидают обработку три судна: 1. Линейное судно-контейнеровоз вместимостью 5000 TEU. Штраф за простой — 25,000\$/час. График жесткий. 2. Фидерное судно на 1500 TEU. Штраф за простой — 8,000\$/час. 3. Универсальное сухогрузное судно (генеральный груз), обработка которого планировалась кранами №2 и №3. Штраф — 5,000\$/час. Как диспетчер терминала должен перераспределить технику и очередность постановки судов к причалу, чтобы минимизировать финансовые потери? Обоснуйте свое решение. Ключи для проверки (критерии оценивания) Вариант 1 1. Ключ: Этапы: постановка на якорь -> лоцманская проводка -> швартовка -> подключение коммуникаций -> оформление властями -> начало грузовых операций (берег-судно/судно-берег) -> оформление документов -> откатка линии -> подготовка ГД -> отшвартовка. Ресурсы названы верно. Роль TOS — выдача заданий технике, отслеживание ячейки, формирование грузового плана (<i>stowage plan</i>). 2. Ключ: а) $N=720/48=15$ судозаходов/мес. б) Грузооборот на 1 судно $= 4500 \cdot 0.75 = 3375$ $4500 \cdot 0.75 = 3375$ TEU. $P_{мес} = 15 \cdot 3375 = 50625$ $P_{мес} = 15 \cdot 3375 = 50625$ TEU/мес. в) Пропускная способность без учета резерва была бы выше. Фактическая загрузка η связана с кресткрес. Можно оценить через отношение расчетного времени занятости к календарному. 3. Ключ: а) Маршрут А: $(40/40) \cdot 2 + 1 = 3$ (40/40) * 2 + 1 = 3 часа. Маршрут Б: $(150/60) \cdot 2 + 1.5 = 6.5$ (150/60) * 2 + 1.5 = 6.5 часов.
--	---

	б) Маршрут А: $12/3=4$ рейса. Маршрут Б: $12/6.5 \approx 1.84 \Rightarrow 112/6.5 \approx 1.84 \Rightarrow 1$ полный рейс. в) Производительность т-км: А: $4 \cdot 20 \cdot 40 \cdot 2 = 6400$ т-км. Б: $1 \cdot 20 \cdot 150 \cdot 2 = 6000$ т-км. Выгоднее короткий маршрут из-за большего числа оборотов. 4. Ключ: Цикл оборота 30 вагонов: 1ч (подача) + 4ч (погрузка) + 1ч (уборка) = 6 часов. За 24 часа система может обработать $24/6 \cdot 30 = 120$ вагонов. "Узкое место" отсутствует, так как прибытие (30ваг/6ч) сбалансировано с обработкой (30ваг/6ч). Решение должно касаться сокращения времени погрузки или маневровых работ. 5. Ключ: Приоритет всегда линейному судну (№1) из-за жесткого графика и высоких штрафов. Кран №1 встает на него. Сухогруз (№3) либо ждет освобождения крана №3, либо его обработка переносится на ночное время/другой причал. Фидер (№2) ставится третьим или также ожидает, но штраф ниже. Вариант 2 1. Ключ: ЕТП — это согласованный график. Показатели: оборот вагона (от прибытия порожнего до отправления груженого), статическая/динамическая нагрузка, средний простой под операциями, коэффициент сдвоенных операций. 2. Ключ: • Время в движении: $(300/45) \cdot 2 = 13.33$ ч. • Полный цикл: $13.33 + 8 = 21.33$ ч. • Рейсов за сутки одним маршрутом: $24/21.33 \approx 1.12$. • Необходимый вес нетто в сутки: 12 000 т. • Вес, который возит один маршрут в сутки: $1.12 \cdot 4500 \approx 5040$ т. • Ответ: Достаточно 1 пары поездов (одного маршрута туда-обратно), так как $5040 > 12000$ неверно. Пересчет: нужно $12000/4500 = 2.66$ "нагрузок". Значит, нужно минимум 3 постоянно работающих маршрута (поезда), чтобы покрыть потребность. 3. Ключ: • $\mu = 4$ маш/час (т.к. $60/15 = 4$). • Для $c = 2$: $\rho = \lambda / (c \cdot \mu) = 4 / (2 \cdot 4) = 0.5$
--	---

	• $LqLq$ рассчитывается по формуле, результат должен быть значительно меньше, чем для $M/M/1$. • Сравнение W_q для 1 и 2 каналов покажет резкое снижение очереди. 4. Ключ: а) По длине: $22/(4.8+0.5) \approx 422/(4.8+0.5) \approx 4$ авто. По ширине: платформа ~ 2.5м, машина 1.9м. Вмещается только 1 ряд. Итого: 4 авто. б) Доход: $4 \cdot 25\,000 = 100\,000$; $4 \cdot 25\,000 = 100\,000$. Прибыль: $100\,000 - 40\,000 = 60\,000$; $100\,000 - 40\,000 = 60\,000$ руб. Рентабельность: $60\,000/40\,000 = 150\%$; $60\,000/40\,000 = 150\%$. в) Точка безубыточности: $40\,000/25\,000 = 1.6 \Rightarrow 240\,000/25\,000 = 1.6 \Rightarrow 2$ автомобиля. 5. Ключ: Алгоритм: 1) Немедленно остановить разгрузку зерновозов. 2) Официально зафиксировать коммерческий акт о несоответствии подачи. 3) Связаться со станцией для срочной передислокации маневровым тепловозом хотя бы части зерновозов в свободный тупик (даже если придется нарушить другие планы станции, аргументировать стоимостью простоя целого состава). 4) Запросить подачу резервных полувагонов со станции. 5) Параллельно начать разгрузку правильных 30 полувагонов. Главное — документально зафиксировать вину ж.д.
--	--

Вопросы для подготовки к зачету

1. Функции транспортного узла как составной части транспорта на современном этапе развития транспортной системы страны. Способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта.
2. Показатели оценки деятельности транспортного терминала: количественные; качественные.
3. Характеристика перегрузочных работ в речном порту (мультитранспортном терминале).
4. Нормы обработки и обслуживания судов в порту и ответственность порта за их выполнение.
5. Пропускная способность порта, причала, транспортного терминала.
 - 5.1. фронтальной механизации транспортного терминала;
 - 5.2. тыловой механизации;
 - 5.3. складов оперативного назначения;
 - 5.4. железнодорожных перегрузочных путей.
6. Факторы, влияющие на организацию труда на перегрузочных работах.
7. Методы изучения затрат рабочего времени.

8. Технически обоснованные нормы времени и выработки.
9. Последовательность разработки нормы времени и нормы выработки.
10. Эволюция форм организации труда на перегрузочных работах в речных портах.
11. Оплата труда на перегрузочных работах.
12. Порядок расчета фонда оплаты труда.
13. Совершенствование форм и методов организации труда на перегрузочных работах в речных портах.
14. Особенности управления работой порта, способность выявлять приоритеты решения транспортных задач.
15. Планирование работы порта, транспортного терминала.
16. Виды планов и их основное содержание.
17. Сменно-суточный план работы порта, его назначение и содержание.
18. Годовой план работы порта, перечень составляющих плана.
19. Бизнес-план текущей деятельности транспортного терминала, его содержание.
20. Составляющие анализа рынка в бизнес-плане.
21. Составляющие описания порта в бизнес-плане.
22. Составляющие маркетинга и сбыта в бизнес-плане
23. Составляющие портовой продукции (услуг, товаров) в бизнес-плане.
24. Диспетчерская система руководства обработкой судов и перегрузочными операциями в порту (на терминале). Осуществление контроля состояния и эксплуатации подвижного состава.
25. Структура и задачи диспетчерской службы речного порта.
26. Перспективные направления совершенствования организации работы речного порта (транспортного терминала).
27. Возможные направления применения аутсорсинга в деятельности речного порта (транспортного терминала).
28. Лизинг как форма обеспечения порта современным перегрузочным оборудованием.
29. Место и роль порта (транспортного терминала) в транспортном процессе доставки груза в условиях логистического подхода к организации грузопотока.
30. Требования к характеристике перегрузочного процесса при логистических подходах к организации грузодвижения.
31. Объясните, какие качественные показатели оценки деятельности порта должны стремиться к минимуму при использовании логистических подходов к организации грузодвижения?
32. Объясните, какие количественные показатели оценки деятельности порта должны стремиться к минимуму при использовании логистических подходов к организации грузодвижения?
33. Изменяются ли требования к соотношению пропускных способностей отдельных элементов грузового причала (терминала) при использовании логистических принципов обработки в порту грузопотока?
34. Что определяет в своей деятельности судовладелец, используя судо-

часовую норму?

35.Перечислить основные формы оплаты труда портовых рабочих (докеров-механизаторов) в порту и условия их применения.

36.Для решения каких портовых задач, применяются методы математического программирования? Привести примеры. Обосновать свою точку зрения.

37.Порядок разработки бизнес-портфеля порта.

38.Какие проверочные расчеты должны быть выполнены при оценке бизнес-портфеля порта?

Итоговый тест

Контролируемые компетенции

ПК-2. Способностью к разработке и внедрению технологических процессов на транспорте, подготовке и использованию технической и технологической документации, организации транспортного процесса и рационального взаимодействия его участников, планированию транспортной деятельности, эффективному использованию технических средств и объектов инфраструктуры транспорта

1. Выберите один правильный ответ или выполните расчет. Для заданий с открытым ответом запишите число. Как называется комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенный для безопасного подхода судов, их швартовки, стоянки и выполнения грузовых операций?

1. Терминал.
2. Причальное сооружение (причал).
3. Акватория порта.
4. Подходной канал.

Запишите цифру правильного ответа: _____

2. Какой документ определяет точное местоположение каждого контейнера на борту судна с учетом его веса, порта назначения и совместимости с другими грузами?

1. Коносамент.
2. Дорожная ведомость.
3. Штурманская расписка.
4. Грузовой план (*Stowage Plan*).

Запишите цифру правильного ответа: _____

3. Процесс прямой перегрузки груза с одного транспортного средства на другое, минуя стадию промежуточного складирования, называется:

1. Кросс-докинг.
2. Ответственное хранение.

3. Консолидация.

4. Сортировка.

Запишите цифру правильного ответа: _____

4. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Что является основной целью внедрения системы «Сухой порт» (Dry Port) в управлении транспортными узлами?

1. Увеличение площади открытого хранения внутри морского порта.

2. Перенос операций по таможенной очистке, хранению и обработке контейнеров вглубь территории страны для разгрузки акватории и причалов.

3. Полная замена морских перевозок железнодорожными.

4. Строительство дополнительных ремонтных доков для судов.

Запишите цифру правильного ответа: _____

5. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какая технология идентификации позволяет автоматически считывать номер контейнера без прямой видимости метки, что особенно эффективно при инвентаризации высоких штабелей на терминале?

1. Линейный штрих-код.

2. QR-код.

3. RFID-метка (Radio Frequency Identification).

4. Магнитная полоса.

Запишите цифру правильного ответа: _____

6. Установите соответствие между видом складского оборудования и его основным назначением на современном терминале:

А. Ричстакер (Reach Stacker).	1. Внутрискладская обработка паллетированных грузов на стеллажах большой высоты в условиях ограниченных межстеллажных проходов.
Б. Портальный кран (Gantry Crane, RMG/RTG).	2. Перегрузка контейнеров непосредственно с ж/д платформы или тылового штабеля на тягач (<i>chassis</i>).
В. Вилочный электропогрузчик.	3. Обработка малотоннажных и штучных грузов внутри закрытого склада, загрузка фур.
Г. Узкопроходный штабелер (VNA truck).	5. Формирование высоких блок-штабелей контейнеров в глубине складской площадки, работа над несколькими рядами сразу.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Рассчитайте статическую нагрузку вагона (тонн/вагон), если маршрут из 50 вагонов доставил 6 000 тонн щебня.

(Формула: $P_{\text{стат}} = Q_{\text{общий}} / N_{\text{вагонов}}$ $P_{\text{стат}} = Q_{\text{общий}} / N_{\text{вагонов}}$)

Запишите значение: _____

8. Полезная площадь крытого склада класса «А» составляет 12 000 м². Согласно требованиям пожарной безопасности и зонированию, 15% площади должно быть свободно от хранения (проезды, зоны комплектации). Склад оборудован стеллажной системой в 5 ярусов. Одна стандартная паллето-место занимает 1,2 м² на полу.

Какова максимальная вместимость склада в паллето-местах?

Запишите целое число: _____

9. Погрузочный бункер угольного терминала имеет производительность 800 тонн/час. Необходимо погрузить маршрут массой 5 600 тонн. Сколько времени (в часах и минутах) займет полная погрузка состава?

(Запишите в формате ЧЧ:ММ, например, 07:30)

Запишите значение: _____

10. Контейнеровоз обрабатывают два береговых крана. Первый кран отработал 22 часа, второй — 18 часов (часть времени они работали одновременно). Система учета простоев показывает, что общее время занятости причала одним или двумя кранами составило 30 часов. Рассчитайте суммарное количество кран-часов, затраченных на обработку судна.

Запишите значение: _____

Ключи оценивания

№ задания	Верный ответ			
1.	2			
2.	4			
3.	1			
4.	2			
5.	3			
6.	А	Б	В	Г
	2	4	3	1

7.	120
8.	42500
9.	7
10.	40

Итоговый тест

Контролируемые компетенции

ПК-7. способностью применять современные технологии контроля и оперативного управления транспортным процессом и движением транспортных средств

1. Выберите один правильный ответ или выполните расчет. Для заданий с открытым ответом запишите число.

1. Как называется специализированная территория в порту, предназначенная для концентрации, перегрузки грузов с одного вида транспорта на другой и их временного хранения?

1. Транспортный узел.
2. Транспортный терминал.
3. Грузовой двор станции.
4. Логистический хаб (вне порта).

Запишите цифру правильного ответа: _____

2. Какой показатель характеризует интенсивность обработки судов у причала и измеряется количеством тонн груза (или TEU), перемещенного за время стоянки судна?

1. Коэффициент загрузки склада.
2. Пропускная способность причального фронта.
3. Оборот вагона.
5. Маневренность акватории.

Запишите цифру правильного ответа: _____

3. Что является основной технологической единицей планирования работы современного контейнерного терминала при погрузке на судно?

1. Тоннаж груза.
2. Судно-сутки.
3. Ячейка (slot) в трюме/на палубе согласно грузовому плану (stowage plan).
4. Количество задействованных докеров.

Запишите цифру правильного ответа: _____

4. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Как называется комплекс организационно-технических мероприятий по планированию использования причалов, координации прибытия судов и распределению ресурсов терминала (кранов, тягачей) для минимизации времени стоянки судна?

1. Сюрвейерская проверка.
2. Навигационная прокладка курса.
3. Бронирование окон обслуживания (Berth/Service Booking).
4. Таможенное оформление транзита.

Запишите цифру правильного ответа: _____

5. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой тип склада предназначен для консолидации мелких партий грузов от разных отправителей в один крупный лот (контейнер или вагон) для удешевления транспортировки?

- 1) Склад сырья.
- 2) Классификационный парк путей.
- 3) Консолидационный склад (LCL — Less than Container Load).
- 4) Распределительный центр (DC) последней мили.

Запишите цифру правильного ответа: _____

6. Установите соответствие между типом транспортного узла и его ключевой операционной особенностью:

А. Морской глубоководный порт.	1. Высокая скорость оборачиваемости запасов, минимальное хранение, перевалка «дверь-в-дверь» преимущественно паллетированных грузов.
Б. Железнодорожный сортировочный узел.	2. Массовая переработка сыпучих или наливных грузов, зависимость от сезонности уровней воды, использование специализированных барж.
В. Автомобильный логистический терминал ("кросс-док").	3. Работа с крупнотоннажными океанскими судами, необходимость поддержания больших глубин подходов каналов, сложная лоцманская проводка.
Г. Речной порт.	4. Массовое расформирование и формирование полносоставных поездов по назначениям, высокая доля маневровой работы.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади склада открытого хранения, если общая площадь отведенного участка составляет 10 00010000 м², а фактически занято штабелями груза и проездами техники 7 5007500 м².

(Формула: $K_{исп} = S_{занятая} / S_{общая}$ $K_{исп} = S_{занятая} / S_{общая}$)

Запишите значение (с точностью до сотых): _____

8. На железнодорожном пути необщего пользования длиной 450 метров необходимо разместить максимальное количество стандартных полувагонов для погрузки угля. Длина одного полувагона по осям автосцепок — 13,92 м. Расстояние между вагонами при подаче (технологический разрыв) — 2 метра. Какое максимальное количество вагонов поместится на данном пути? (Длина локомотива не учитывается).

Запишите целое число: _____

9. При обработке судна типа *Rapatax* на контейнерном терминале работают три крана. Производительность каждого крана — 25 TEU/час. Время чистой работы кранов у данного судна составило 18 часов. Рассчитайте общую фактическую пропускную способность (количество обработанных контейнеров) для данной операции.

Запишите значение: _____.

10. Автопоезд прибыл на автомобильный терминал для выгрузки 20 паллет. Норматив ручной разгрузки одной паллеты грузчиком — 10 минут. В смене работают 4 грузчика, которые могут одновременно разгружать разные паллеты из машины. Рассчитайте нормативное время разгрузки всего автомобиля бригадой (в минутах).

Запишите значение: _____.

Ключи оценивания

№ задания	Верный ответ
1	2
2	2
3	3
4	3
5	3

6	A	Б	В	Г
	3	4	1	2
7	0,75			
8	29,1			
9	1350			
10	50			