

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д34 Обеспечение безопасности транспортных систем**

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

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		6
Лекции	36 Часы	36
Практические занятия	36 Часы	36
СРС	36 Часы	36
Дифференцированный зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д34	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	3

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Дифференцированный зачет	Всего
1	Тема 1. Основные определения и понятия транспортной безопасности.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
2	Тема 2. Знание правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
3	Тема 3. Государственные органы, регламентирующие безопасность на транспорте.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
4	Тема 4. Основные задачи и функции организаций, занимающихся вопросами транспортной безопасности	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
5	Тема 5. Характеристика документов, регламентирующая безопасность на транспорте.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
6	Тема 6. Способность идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
7	Тема 7. Понятие об основах безопасности на транспорте	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
8	Тема 8. Основные угрозы и опасности при перевозке пассажиров и опасных грузов	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
9	Тема 9. Определение рисков при перевозках.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
10	Тема 10. Обеспечение безопасности при перевозке пассажиров. Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
11	Тема 11. Классификация опасностей при перевозке пассажиров в зависимости от вида транспорта	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
12	Тема 12. Документальное оформление функционирования системы управления качеством.	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
13	Тема 13. Технологические операции с опасными грузами	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы

14	Тема 14. Эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
15	Тема 15. Методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
16	Тема 16. Обеспечение безопасности при перевозке опасных грузов	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
17	Тема 17. Технологические операции с опасными грузами	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
18	Тема 18. Разработка аварийной карточки. Разработка процедур и методов контроля на водном транспорте	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы

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

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

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.3.1 эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности	ОПК-5.У.1 принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности	ОПК-5.В.1 навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач транспортной деятельности
2	способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг	ПК-4.3.1 методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок	ПК-4.У.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг	ПК-4.В.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг

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

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

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

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

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

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

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
-------	------------------------	-------------	--------	------------------------

1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Беляев, В.М.; Основы менеджмента на транспорте; учеб. пособие; Беляев, В.М. Миротин, Л.Б. Покровский, А.К.-М., Академия; <null> ;	2 010	Текст	84
3	Малышкин, А.Г.; План освоения перевозок грузовым флотом; метод. указания по выполн. лабор. работы для студ. очн. и заочн. обучения спец. 0611; Малышкин, А.Г.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 002	Текст	257
4	Астахов, В.И.; Организация пропуска судов через шлюз; метод. указания по выполн. учебно-практ. работы для студ. очн. обучения спец. 080507, 080502, 190701, 270104; Астахов, В.И.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 010	Текст	215
5	Зачесов, В.П.; Технология и организация перевозок на речном транспорте; учеб. пособие; Зачесов, В.П. Филоненко, В.Г.-Новосибирск, Сибир. соглашение; <null> ;	2 004	Текст	14
6	Громов, Н.Н.; Менеджмент на транспорте; учеб. пособие; Богданова, Т.В. Громов, Н.Н. Козлова, Н.А. Курбатова, А.В. Мартынов, А.Г. Метелкин, П.В. Павлова, Е.И. Персианов, В.А. Усков, Н.С. Федоров, Л.С. Черпакова, Е.В.-М., Академия; <null> ;	2 006	Текст	147
7	Малышкин, А.Г.; Показатели оценки работы речного грузового флота; примеры и задачи; учеб. пособие; Малышкин, А.Г.-Н.Новгород, ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	184
8	Астахов, В.И.; Организация пропуска судов через шлюз; метод. указания по выполн. учебно-практ. работы для студ. очн. обучения спец. 080507, 080502, 190701, 270104; Астахов, В.И.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 010	Электронный ресурс	0
9	Астахов, В.И.; Организация движения и планирование работы пассажирских судов; метод. указания по выполн. учебно-практ. работы для студ. очн. обучения спец. 080507, 080502, 190701; Астахов, В.И.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 010	Электронный ресурс	0
10	Малышкин, А.Г.; Показатели оценки работы речного грузового флота; примеры и задачи; учеб. пособие; Малышкин, А.Г.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
11	Грабауров, В.А.; Менеджмент на транспорте; учеб. пособие; Грабауров, В.А.-Минск, Вышэйшая школа; URL: https://e.lanbook.com/book/75117 ; <null>	2 015	Электронный ресурс	0
12	Заварзин, В.Г.; Организация безопасности транспортных систем; учебно-метод. пособие для студ. очн. и заочн. обучения по спец. 23.03.01, 380302; Заварзин, В.Г.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 017	Электронный ресурс	0
13	<null>; Нормы использования флота; учебно-справочное пособие для студ. очн. и заочн. обучения подготовки 23.01.01, 26.03.01; <null>-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

5.4 Современные профессиональные базы данных

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

2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/
---	---

5.5 Информационные справочные системы

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

6. Оценочные и методические материалы

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

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-5.3.1, ОПК-5.У.1, ОПК-5.В.1		13,2,3,4,5,6	Текущий контроль	Доклад	Письменный доклад по указанной теме	Доклад подготовлен обучающимся по одному источнику информации, либо не соответствует теме	Обучающийся испытывает трудности в подборе материала, его структурировании. Пользуется, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме доклада. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов	По своим характеристикам доклад соответствует характеристикам отличного ответа, но обучающийся может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в докладе	Обучающийся полно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, культуру мышления, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Доклад носит исследовательский характер. Использует наглядный материал (презентация)
2	ПК-4.3.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1		6,7,8,9,10,11,12,13	Текущий контроль	Контрольная работа	Контрольная работа. 3 задания. На выполнение 2 ак. часа	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.	Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями

3	ОПК-5.3.1, ОПК-5.У.1, ОПК-5.В.1		1-18	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность ответа 30-40 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
4	ОПК-5.3.1, ОПК-5.У.1, ОПК-5.В.1, ПК-4.3.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1		13,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	17 вопросов. Время подготовки 30 минут	Обучающийся показывает незнания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с литературой, рекомендованной программой	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах преподавателя	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий в их значении для последующей профессиональной деятельности
5	ПК-4.3.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1		1-18	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность ответа 30-40 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

7. Разработчики:

_____	Профессор	Кафедра управления транспортом	Уртминцев Ю. Н.
(ученая степень)	(занимаемая должность)	(место работы)	(ФИО)

Доклад по дисциплине
«Обеспечение безопасности транспортных систем»
(направление 23.03.01)

Контролируемые компетенции:

* Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5.)

ОПК-5.3.1 эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности

ОПК-5.У.1 принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности

ОПК-5.В.1 навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач транспортной деятельности

* способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг (ПК-4.)

ПК-4.3.1 методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок

ПК-4.У.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг

ПК-4.В.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Тема Эффективные и безопасные технические средства и технологии в транспортной деятельности	1. Технические средства обеспечения безопасности. 4. Какие системы видеонаблюдения и аналитики (включая ИИ) применяются на транспортных объектах? Приведите примеры. 5. Как работают системы контроля доступа на объектах транспортной инфраструктуры (турникеты, биометрия, RFID)? 6. Какие датчики и сенсоры используются для мониторинга состояния транспортных средств и путей (например, системы диагностики рельсов, шин, двигателей)? 7. В чём преимущества систем автоматического управления движением (АСУД) на железных дорогах и автотрассах? 8. Как технологии GPS/ГЛОНАСС и телематики повышают безопасность и оптимизируют логистику? 2. Инновационные технологии 9. Каковы перспективы внедрения беспилотного транспорта (автомобили, поезда, дроны) с точки зрения безопасности? 10. Как технологии «умных дорог» (интеллектуальные транспортные системы, ИТС) снижают аварийность? 11. В чём заключается роль Big Data и предиктивной аналитики для предотвращения транспортных инцидентов? 12. Как блокчейн может повысить безопасность грузоперевозок и документооборота? 13. Какие киберфизические системы (CPS) применяются в современном транспорте и какие угрозы они создают? 3. Экологическая и экономическая эффективность 14. Как электромобили и водородный транспорт влияют на безопасность транспортной системы? 15. Какие технологии снижают экологический след транспорта (рекуперация, энергоэффективные двигатели)? 16. В чём экономический эффект от внедрения систем мониторинга топлива и оптимизации маршрутов? 4. Риски и вызовы 17. Какие киберугрозы существуют для современных транспортных систем (взлом ИТС, GPS-спуфинг)? 18. Как минимизировать риски сбоев из-за погодных условий (гололёд, туман) с помощью

	технологий? 19. Каковы проблемы интеграции новых технологий в устаревшую транспортную инфраструктуру? 20. Как человеческий фактор влияет на эффективность технических средств безопасности (ошибки операторов, саботаж)? 5. Практические примеры и кейсы 21. Приведите 2–3 примера успешного внедрения ИТС в российских городах/регионах. 22. Какие технологии используются в системах безопасности аэропортов и метрополитенов? 23. Как системы ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems) снижают аварийность на дорогах? 6. Перспективы и регулирование 24. Какие технологические тренды будут доминировать в транспортной безопасности в ближайшие 5–10 лет? 25. Каковы требования к сертификации новых технических средств в транспортной отрасли? 26. Как международное сотрудничество влияет на стандартизацию транспортных технологий (например, в рамках ЕАЭС или ЕС)? 7. Оценка эффективности 27. По каким критериям оценивается эффективность технических средств безопасности (стоимость, снижение аварий, время реагирования)? 28. Как проводится анализ «стоимость–эффективность» при внедрении новых технологий? 29. Какие метрики используют для оценки влияния технологий на пропускную способность транспортных узлов? 8. Социальные и этические аспекты 30. Как баланс между безопасностью и конфиденциальностью данных реализуется в транспортных системах (например, при использовании биометрии)? 31. Какие этические проблемы возникают при внедрении автономного транспорта?
--	---

Приложение: методические материалы/рекомендации

Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа:

<http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf>

*Заварзин, В.Г.; Организация безопасности транспортных систем; учебно-метод.пособие для студ.очн.и заочн.обучения по спец.23.03.01, 380302; Заварзин, В.Г.-Н.Новгород, <null>; <null>
;http://94.100.87.24:8080/marcweb/*

Контрольная работа по дисциплине

Обеспечение безопасности транспортных систем

Направление 23.03.01

Контролируемые компетенции:

* Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5.)

ОПК-5.3.1 эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности;

ОПК-5.У.1 принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности;

ОПК-5.В.1 навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач транспортной деятельности.

* Способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг (ПК-4.)

ПК-4.3.1 методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок;

ПК-4.У.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг;

ПК-4.В.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг.

Наименование раздела (темы)	Контрольная (проверочная) работа
Тема 1 Обеспечение безопасности транспортных систем	Вариант 1 Задание 1. Понятие безопасности. Определение и пояснение особенностей понятия. Раскрыть стандартное определение безопасности, её компоненты. Задание 2. Перечислить основные документы, регламентирующие перевозку опасных грузов. Перечислить названия документов и даты начала их действия. Задание 3. Дать определение риска. Кратко описать определение и назвать две составляющие риска. Задание 4. Какие сопроводительные документы используются при перевозке опасных грузов. Кратко перечислить документы и дать комментарий по поводу назначения и порядке применения каждого. Задание 5. Изобразить на графике сменный суточный план прибытия судов к шлюзу; предложить первый вариант плана шлюзования, изобразить его на графике; подготовить и заполнить вспомогательную таблицу для расчета среднего времени шлюзования; предложить второй вариант плана шлюзования, изобразить его на графике и рассчитать среднее время шлюзования, используя вспомогательную таблицу для первого варианта; рассчитать для обоих вариантов шлюзования: пропускную способность шлюза; эксплорасходы по флоту и шлюзу; потери провозной способности флота; потери доходов; сравнить оба варианта шлюзования по рассчитанным выше критериям; дать обоснованный анализ принятого плана шлюзования.

Приложение: методические материалы/рекомендации

Кафедра управления транспортом

В.И. Астахов

Организация пропуска судов через шлюз

*Методические указания
(переработанные)
по выполнению лабораторной работы
для студентов очного и заочного обучения по дисциплине
«Обеспечение безопасности транспортных систем»
специальности 23.03.01
«Технология транспортных процессов»*

Нижний Новгород
Издательство ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
2025

1. Общие положения

Технология судопропуска в общем случае сводится к следующему:

- выравнивание уровней воды в верхнем (нижнем) бьефах и камере шлюза (положение 1–2 и 5–6 на рис.1);
- заход судна (состава) в камеру шлюза и швартовка;
- закрытие ворот и наполнение (опорожнение) камеры, что позволяет выровнять уровни воды в двух смежных камерах (положение 3–4 на рис.1);
- открытие ворот, отшвартовка и переход судна в смежную камеру или другой бьеф.

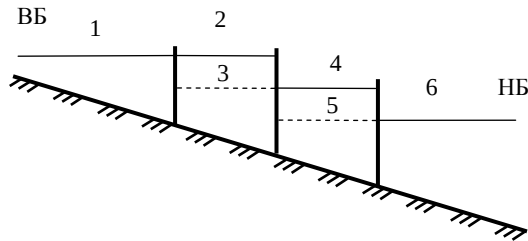


Рис. 1. Схема судопропуска через двухкамерный шлюз

На рис. 1 приняты обозначения: ВБ – верхний бьеф; НБ – нижний бьеф.

Исходными данными для разработки планов судопропуска являются:

- габаритные размеры камеры шлюза, м;
- момент окончания последнего судопропуска в предплановом периоде и готовность шлюза к приему судов из какого-либо бьефа (для лабораторной работы положение 5–6 на рис. 1), ч-мин;
- стоимость одной сливной призмы (перевод камеры шлюза из положения 2(3) в положение 4(5) – это судопропуск из верхнего в нижний бьеф), руб.;

- моменты начала и окончания профилактических работ (во время выполнения профилактических работ судопропуск не выполняется), ч-мин;
- продолжительность периода работы шлюза, сут;
- коэффициенты месячной и суточной неравномерности подхода судов к шлюзу и запаса пропускной способности;
- размер средней доходной ставки перевозок грузов, руб/1000 ткм;
- прогнозные моменты прибытия судов отдельно по бьефам (табл. 1 приложения);
- технико-экономические характеристики судов и продолжительность судопропуска по вариантам (табл. 2 приложения).

При выполнении работы используются ограничения, установленные в [3], в частности:

- суммарная длина группы судов при судопропуске ($\sum_{i=1}^n L_{c_i}$, м) должна быть на 10 м меньше габаритной длины камеры шлюза ($L_{\text{кам}}$, м)

$$\sum_{i=1}^n L_{c_i} \leq (L_{\text{кам}} - 10); \quad (1)$$

- суммарная ширина группы судов при судопропуске ($\sum_{i=1}^n B_{c_i}$, м) должна быть на один метр меньше габаритной ширины камеры шлюза ($B_{\text{кам}}$, м)

$$\sum_{i=1}^n B_{c_i} \leq (B_{\text{кам}} - 1); \quad (2)$$

В (1) и (2): i – признак судна; n – число судов в группе.

- внеочередной пропуск пассажирских судов.

На основе вышеприведенных исходных данных необходимо разработать два варианта плана судопропуска. Первый вариант плана предусматривает экономию бюджетных средств (минимизация числа слитых призм), второй – экономию средств судовладельцев путем снижения затрат времени на судопропуск (минимизация затрат времени на ожидание судопропуска). По каждому варианту необходимо определить систему оценочных показателей, позволяющих выбрать рациональный вариант судопропуска и соответствующую ему пропускную способность шлюза. Последняя в

значительной мере зависит от используемого варианта судопропуска (одностороннего или двустороннего). Под односторонним понимается последовательный пропуск в одном направлении. Двусторонний подразумевает последовательный судопропуск во встречных направлениях (рис. 2).

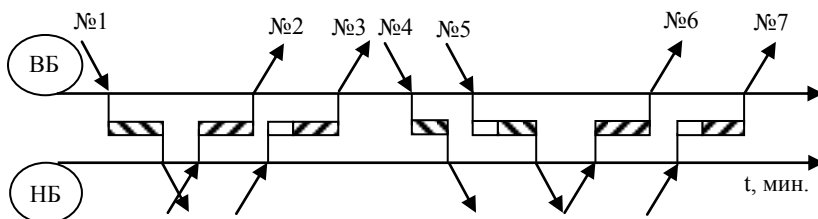


Рис. 2. Варианты судопропуска

На рис. 2:

- цифрами отмечены номера судопропусков;
- заштрихованный прямоугольник определяет затраты времени на судопропуск;
- незаштрихованный прямоугольник определяет затраты времени на подготовку камеры для одностороннего судопропуска (холостое шлюзование);
- судопропуски № 1 – № 2, № 3 – № 4, № 5 – № 6 определяют двусторонний, а № 2 – № 3, № 4 – № 5 и № 6 – № 7 – односторонний пропуск.

2. Порядок формирования вариантов плана судопропуска

Варианты плана судопропуска изображаются на листе миллиметровки формата А3, расположенном горизонтально. Здесь в масштабе времени 1:3 (в одном миллиметре три минуты) приводятся три рисунка:

- рис. 1 – прогноз прибытия судов к шлюзу;
- рис. 2 – первый вариант плана судопропуска (защита интересов федерального бюджета);
- рис. 3 – второй вариант плана (защита интересов судовладельца).

Порядок разработки рис. 1

Предварительно моменты прибытия судов к шлюзу выстраиваются в хронологической последовательности от момента начала планового периода раздельно по каждому бьефу. Хронологический порядок прибытия судов может быть отмечен непосредственно на правом или левом поле табл. 1 бланка задания (приложение).

Затем на миллиметровке проводятся две параллельные оси времени на расстоянии 10–20 мм друг от друга. На линии наносится часовая сетка в соответствии с рабочей сменой с 20-00 до 8-00. На часовой сетке выделяется «рабочая зона» – период времени, в течение которого будет осуществляться судопропуск с учетом момента времени окончания последнего судопропуска в предплановом периоде (до 20-00) и моментов начала и окончания профилактики. Моменты прибытия судов указываются стрелками, наносимыми с учетом общепринятых направлений движения. В начале стрелки на горизонтальной линии указывается наименование судна. Под горизонтальной линией индексами (например, «пас» или

«1 кл») отмечаются суда, требующие повышенного внимания при организации судопропуска.

Если в какой-либо момент времени прибывают одновременно два судна, то одной стрелке соответствуют две горизонтальные линии для наименований судов.

Пример оформления прогноза прибытия судов к шлюзу приведен на рис.3.

Порядок разработки рис. 2 и 3

Порядок нанесения часовой сетки, «рабочей зоны» и моментов прибытия судов прежний. Оси времени проводятся на расстоянии 60–70 мм друг от друга, разделяемом осью симметрии. Верхнее поле отводится для изображения процессов судопропуска из нижнего в верхний бьеф, нижнее – из верхнего в нижний. Такой порядок формирования полей позволяет рассматривать каждый судопропуск в своей «плоскости».

Затраты времени на судопропуск в масштабе изображаются в виде прямоугольника высотой 3–4 мм. При этом затраты, связанные с ожиданием, не штрихуются, а связанные с шлюзованием – штрихуются. Штриховка должна совпадать по направлению с направлением судопропуска.

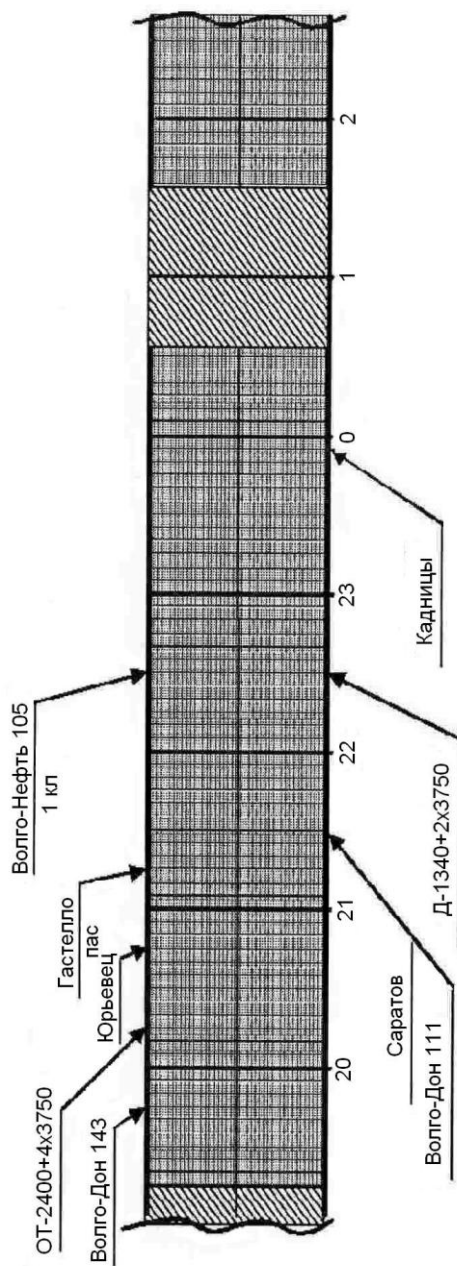


Рис. 3. Фрагмент прогноза прибытия судов к шлюзу

При судопропуске одиночного судна затраты времени на шлюзование принимаются по данным табл. 2 бланка задания (приложение) в зависимости от варианта. Если судопропуск выполняется для группы судов, то суммарные затраты времени определяются по выражению

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{шл}} = (1 + 0,1n) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{\text{шл} i} . \quad (3)$$

При подготовке камеры в одностороннем судопропуске затраты времени изображаются в виде незаштрихованного прямоугольника, расположенного на оси симметрии.

Формирование плана начинается с оценки сложившейся обстановки. Оценивается готовность камеры к приему судна из соответствующего бьефа, моменты прибытия судов по каждому бьефу и ограничения, установленные [3]. Все суда, за исключением пассажирских, пропускаются в последовательности моментов прибытия их к шлюзу. Этот порядок может быть нарушен только с целью полного использования зеркала камеры шлюза, т.е. если габариты камеры шлюза позволяют принять дополнительно теплоход, допустим, типа «Шестая Пятилетка», этот теплоход планируется к рассматриваемому судопропуску в независимости от места его в очереди. Суда с наливными грузами шлюзуются отдельно от других теплоходов и составов.

Рассмотрим варианты формирования планов судопропуска на примере следующего прогноза прибытия судов к шлюзу (табл. 1).

Первый вариант плана судопропуска

Камера шлюза готова к приему из нижнего бьефа, ближайший момент прибытия судов там – 21–30. Однако в верхнем бьефе в 21–15 должен подойти пассажирский теплоход «Гастелло», расписание движения которого нельзя срывать. Следовательно, необходимо выполнить «холостое» шлюзование и камера шлюза в 19–30 будет готова к приему судов из верхнего бьефа. Анализ моментов прибытия судов, ограничений и габаритов судов позволяет сформировать единственный вариант шлюзуемой группы судов – это теплоходы «Волго-Дон-143», «Юрвец» и «Гастелло». Таким образом, момент готовности группы судов к судопропуску – это момент прибытия теплохода «Гастелло» (21ч 15 мин), при этом «Волго-Дон-143» будет ждать готовности группы 1,5 ч (21 ч 15 мин – 19

ч 45 мин), а «Юрьевец» 0,5 ч (21 ч 15 мин – 20 ч 45 мин). Поскольку было выполнено «холостое» шлюзование, суммарные затраты времени нужно определять по данным табл. 2 приложения для одностороннего судопропуска.

Т а б л и ц а 1

Прогноз прибытия судов			
№№ п/п	Наименование судна (состава)	Загрузка, т	Момент прибытия, ч-мин
<i>Сверху</i>			
1.	Волго-Дон-143	4350	19-45
2.	ОТ-2400 + 4х3750	–	20-15
3.	Юрьевец (ШП)	1250	20-45
4.	Гастелло (пас.)	–	21-15
5.	Волго-Нефть-105 (1 кл)	4300	22-30
<i>Снизу</i>			
1.	Саратов	2000	21-30
2.	Волго-Дон-111	5000	21-30
3.	Д-1340 + 2х3750	7500	22-30
4.	Кадницы (ШП)	2000	23-55
Последний судопропуск в предплановом периоде вниз был закончен в 19-15			

$$\sum_{1}^3 t_{\text{шт}} = (1 + 0,1 \cdot 3) \frac{1}{3} (36 + 36 + 28) = 43,3 \text{ мин.}$$

Полученное значение округляется в большую сторону до целых минут. Тогда рассматриваемая группа судов закончит судопропуск вниз в 21-59 (21 ч 15 мин + 44 мин). Валовые затраты времени на судопропуск по теплоходам «Волго-Дон-143» и «Юрьевец» сложатся из затрат времени на ожидание готовности группы и шлюзование. Они составят для «Волго-Дон-143» – 2,23 ч (21 ч 59 мин – 19 ч 45 мин) или (21 ч 15 мин – 19 ч 45 мин + 44 мин), «Юрьевец» – 1,23 ч (21 ч 59 мин – 20 ч 45 мин).

Для судопропуска из нижнего бьефа следует сформировать группу судов из теплоходов «Саратов», «Волго-Дон-111» и «Кадницы». В дальнейшем после профилактики поочередно будут пропускаться составы ОТ-2400 + 4х3750 (вниз), Д-1340 + 2х3750 (вверх) и теплоход «Волго-Нефть-105» (вниз). Порядок определения затрат времени на судопропуск аналогичен вышеизложенному.

Пример оформления первого варианта плана судопропуска приведен на рис.4.

Второй вариант плана судопропуска

Оценка сложившейся обстановки показывает, что с целью уменьшения затрат времени на ожидание необходимо планировать «холостое» шлюзование вверх.

В дальнейшем следует устанавливать следующий порядок судопропуска:

- «Волго-Дон-143» (вниз);
- «холостое» шлюзование (вверх);
- «Юрьевец» + «Гастелло» (вниз);
- «Саратов» + «Волго-Дон-111» (вверх);
- ОТ-2000 + 4х3750 (вниз);
- Д-1340 + 2х3750 (вверх);
- «Волго-Нефть-105» (вниз);
- «Кадницы» (вверх).

Пример оформления второго варианта плана судопропуска приведен на рис. 5.

3. Расчет параметров судопропуска

По каждому варианту плана определяются параметры судопропуска, которые формируются в виде таблицы. Таблица довольно громоздка, поэтому здесь приведем только номера и наименования колонок:

- 1 – номер шлюзования («холостые» шлюзования не нумеруются);
- 2 – наименование судна;
- 3 – направление судопропуска (указывается терминами «вверх» и «вниз»);
- 4 – момент прибытия судна, ч-мин;
- 5 – момент готовности группы судов к судопропуску, ч-мин;
- 6 – затраты времени на ожидание судами готовности группы (индивидуальны для каждого судна группы, определяются по моментам, указанным в колонках 4 и 5);

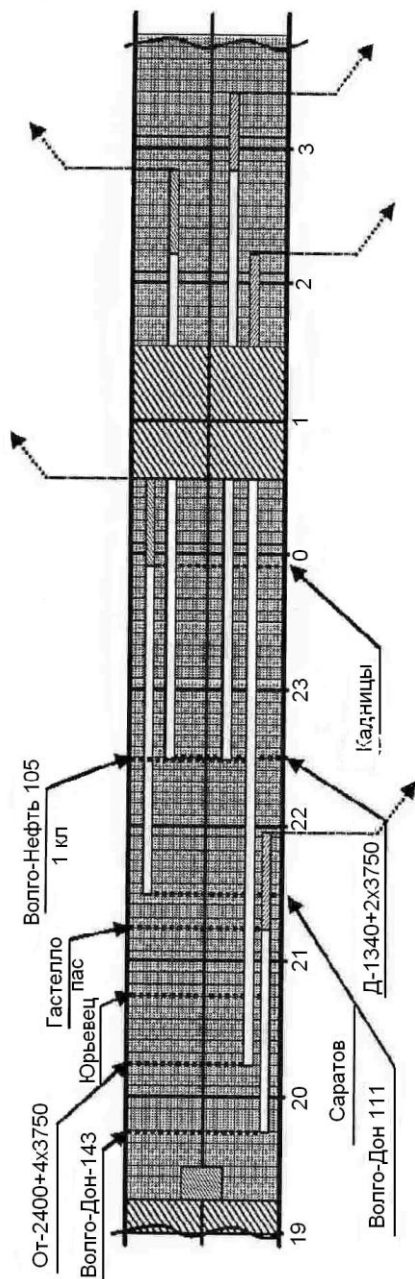


Рис. 4. Фрагмент первого варианта плана судопропуска

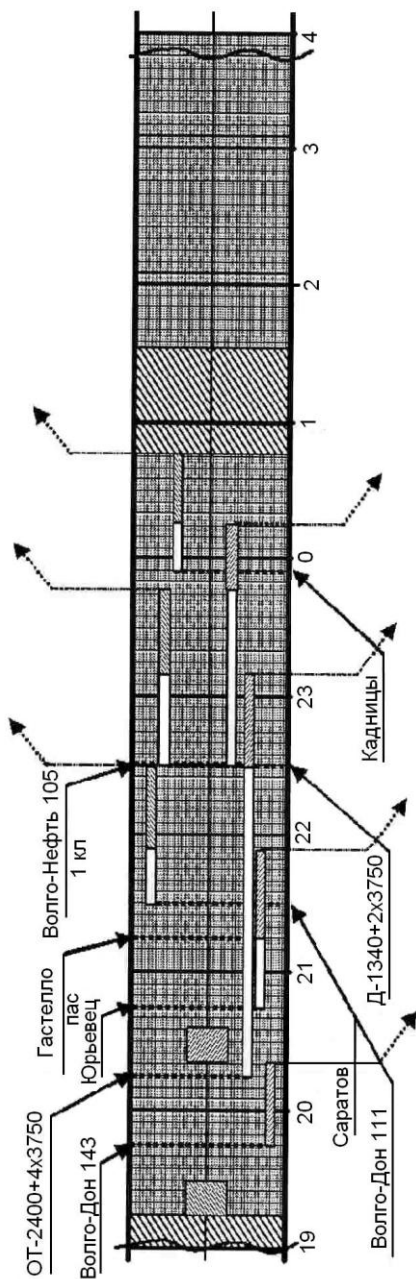


Рис. 5. Фрагмент второго варианта плана судопропуска

- 6.1 – ч-мин;
- 6.2 – часы;
- 7 – момент готовности камеры шлюза к судопропуску в рассматриваемом направлении, ч-мин;
- 8 – затраты времени на ожидание группой готовности камеры шлюза (общие для группы, определяются по моментам, указанным в колонках 5 и 7);
- 8.1 – ч-мин;
- 8.2 – часы;
- 9 – момент начала шлюзования, ч-мин;
- 10 – момент завершения шлюзования, ч-мин;
- 11 – затраты времени на шлюзование (общие для группы, определяются по моментам, указанным в колонках 9 и 10);
- 11.1 – ч-мин;
- 11.2 – часы;
- 12 – валовые затраты времени на судопропуск (индивидуальны для каждого судна группы);
- 12.1 – ч-мин (сумма показателей рассматриваемой строки в колонках 6.1, 8.1 и 11.1);
- 12.2 – часы (сумма показателей рассматриваемой строки в колонках 6.2, 8.2 и 11.2);
- 13 – число сливных призм (при судопропуске вниз указывается единица, вверх – прочерк), ед;
- 14 – эксплуатационные расходы по шлюзу (в строке, отведенной для судопропуска вниз, указывается 3, 4, тыс руб);
- 15 – эксплуатационные расходы по флоту (индивидуальны для каждого судна группы, определяются произведением показателя колонки 12.2 на стоимость содержания судна (состава) на стоянке (принимается по данным табл. 2 бланка задания), тыс руб.;
- 16 – суммарные эксплуатационные расходы (порядок определения изложен ниже), тыс руб.;
- 17 – загрузка камеры шлюза в тоннах груза (индивидуальна для каждого судна группы, принимается по данным табл. 1 бланка задания), т;
- 18 – загрузка камеры шлюза в тоннах тоннажа (индивидуальна для каждого судна группы, принимается по данным

табл. 1 бланка задания в зависимости от типа (номера проекта), т тнж;

- 19 – затраты флота на судопропуск (индивидуальны для каждого судна группы, определяются произведением показателя колонки 12.2, переведенного в сутки, на регистрационную грузоподъемность судна (состава), тыс тнж-сут;
- 20 – потери провозной способности (индивидуальны для каждого судна группы, определяются произведением показателя колонки 19 на показатель валовой производительности, принимаемый по данным табл. 2 бланка задания), тыс ткм;
- 21 – потери доходов (индивидуальны для каждого судна группы, определяются произведением показателя колонки 20 на среднюю доходную ставку, принимаемую из бланка задания), тыс руб.

По расчетным параметрам вариантов судопропуска определяются суммарные показатели по колонкам 6.1; 6.2; 8.1; 8.2; 11.1; 11.2; 12.1; 12.2 и с 13 по 21. Суммарные показатели указываются последней строкой таблицы.

Пример оформления расчетных параметров приведен в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Расчет параметров судопропуска по первому варианту плана

Номер судопропуска	Название судна	Направление судопропуска	Момент прибытия судна, ч-мин.	Момент готовности группы судов к судопропуску, ч-мин.	Затраты времени на ожидание судами готовности группы		Момент готовности камеры, ч-мин.			Затраты времени на ожидание группы судов готовности камеры		Момент начала шлюзования, ч-мин.		Момент завершения шлюзования, ч-мин.		Затраты времени на шлюзование				Валовые затраты времени на судопропуск			Число единиц призм, ед.	Расхода по шлюзу, тыс.руб.	Расхода по флоту, тыс.руб.	Суммарные расходы, тыс.руб.	Затрачена камера в тоннах груза, т.	Затрачена камера в тоннах тоннажа, т. тиж.	Затрачена флота на судопропуск, тыс. тиж-евт.	Плечи пропускной способности флота, тыс. т-км.	Потери доходов, тыс.руб.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					мин.	ч.	7	8.1	8.2	ч.	9	10	11.1	11.2	ч.	12.1	12.2	ч.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6.1	6.2	7	8.1	8.2	9	10	11.1	11.2	12.1	12.2	13	14	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	Холодное шлюзование Волго-Дон 143	вверх	19-45	21-15	1-30	1.5	19-30	—	—	21-15	21-59	0-44	0.73	2-14	2.23	1	3,40	4,46	4350	5000	0,46	64,4	12,27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					0-30	0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Таблица 3

Расчет параметров суднопропуска по второму варианту плана

Номер суднопропуска	Название судна	Направление суднопропуска	Момент прибытия судна, ч-мин.	Момент готовности группы судов к суднопропуску, ч-мин.	Затраты времени на ожидание готовности судов		Момент готовности каюта, ч-мин.	Затраты времени на ожидание каюта		Момент начала швартования, ч-мин.	Момент завершения швартования, ч-мин.	Затраты времени на швартование		Валовые затраты времени на суднопропуск		Число сплавных прям., ед.	Расходы по шлюзу, тыс.руб.	Расходы по флоту, тыс.руб.	Суммарные расходы, тыс.руб.	Затрутка каюта в тоннах груза, т.	Затрутка каюта в тоннах тоннажа, т.тнж.	Затрутка флота на суднопропуск, тыс.тнж-сут.	Потери провозной способности флота, тыс.т-км.	Потери дохода, тыс.руб.
					мин.	ч.		мин.	ч.			мин.	ч.	мин.	ч.									
1	2	3	4	5	6.1	6.2	7	8.1	8.2	9	10	11.1	11.2	12.1	12.2	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Холостое швартование	вверх								19-15	19-30													
1	Волго-Дон 143	вниз	19-45	19-45	—	—	—	—	—	19-45	20-21	0-36	0,60	0-36	0,60	1	3,40	1,20	4350	5000	0,13	17,33	3,30	
	Холостое швартование	вверх								20-21	20-36													
2	Юрьевец	вниз	20-45	21-15	0-30	0,50	20-36	—	—	21-15	21-54	0-39	0,65	1-09	1,15	1	3,40	1,38	1250	2000	0,10	11,22	2,14	
	Гастелло	вниз	21-15	—	—	—	—	—	—	21-15	21-54	0-39	0,65	0-39	0,65	1	3,40	1,82	—	—	—	—	—	
3	Саратов	вверх	21-30	21-30	—	—	21-54	0-24	0,40	21-54	22-30	0-36	0,60	1-00	1,00	—	—	1,20	2000	2000	0,08	13,55	2,58	
	Волго-Дон 111	вверх	21-30	21-30	—	—	—	—	—	21-30	22-30	0-36	0,60	1-00	1,00	—	—	2,00	5000	5000	0,21	29,19	5,56	
4	ОГ-2400-43750	вниз	20-15	20-15	—	—	22-30	2-15	2,25	22-30	23-10	0-40	0,67	2-55	2,92	1	3,40	8,76	—	1500	0	1,83	127,84	24,35
	Д-1340-23750	вверх	22-30	22-30	—	—	23-10	0-40	0,67	23-10	23-47	0-37	0,62	1-17	1,28	—	—	2,30	7500	7500	0,40	32,01	6,10	
5	Волго-Нефть 105	вниз	22-30	22-30	—	—	23-47	1-17	1,28	23-47	0-21	0-34	0,57	1-51	1,85	1	3,40	4,07	4300	4800	0,37	51,59	9,83	
7	Каалица	вверх	23-55	23-55	—	—	0-21	0-36	0,60	0-21	0-51	0-30	0,50	0-56	0,93	—	—	1,12	2000	2000	0,08	11,45	2,17	
	Профилактика									0-51	1-51													
	Итого				1-00	1,00		5-12	5,20		4-12	4,20	11-23	11,38	4	13,60	23,85	37,45	26400	43300	3,19	294,17	56,04	

4. Порядок определения оценочных показателей

Система оценочных показателей позволяет выбрать рациональный вариант плана судопропуска.

К этим показателям относятся:

- расходы по шлюзу ($\mathcal{E}_{\text{шл}}$), тыс руб.;
- расходы по флоту за время судопропуска ($\mathcal{E}_c$), тыс руб.;
- суммарные расходы ($\sum \mathcal{E}$), тыс руб.;
- затраты флота за время судопропуска ($Qt_{\text{шл}}$), тыс тнж-сут;
- потери провозной способности флота (ΔA), млн ткм;
- потери доходов (ΔD), тыс руб.;
- пропускная способность шлюза в тоннах груза ($P_{\text{шл1}}$), млн т;
- пропускная способность шлюза в тоннах тоннажа ($P_{\text{шл2}}$), млн т тнж.

Рассматриваемые показатели определяются в целом за эксплуатационный период работы шлюза (t_3 , сут), исходя из результатов работы за 0,5 сут по итоговым строкам табл. 2 и 3.

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{шл}}(\mathcal{E}_c, \sum \mathcal{E}, Qt_{\text{шл}}, \Delta A, \Delta D) = \\ = 2 \cdot t_3 \cdot \mathcal{E}_{\text{шл}}^{\text{ис}}(\mathcal{E}_c^{\text{ис}}, \sum \mathcal{E}^{\text{ис}}, Qt_{\text{шл}}^{\text{ис}}, \Delta A^{\text{ис}}, \Delta D^{\text{ис}}). \end{aligned} \quad (4)$$

В (4) индексом «ис» обозначены соответствующие показатели итоговой строки первого и второго вариантов плана судопропуска (табл. 2 и 3).

Показатели пропускной способности определяются в следующей последовательности:

– определяются средние затраты времени на одно шлюзование на базе показателя итоговой строки в колонке 11.2 ($\bar{t}_{\text{шл}}$, ч, расчеты выполняются с точностью до двух знаков)

$$\bar{t}_{\text{шл}} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m t_{\text{шл}j}, \quad (5)$$

где j – признак шлюзования;
 m – количество шлюзований за смену (соответствует последнему номеру судопропуска – колонка 1 в табл. 2 и 3);

– определяется среднее число шлюзований в сутки ($\bar{n}_{\text{шл}}$, ед, расчеты выполняются с точностью до двух знаков)

$$\bar{n}_{\text{шл}} = \frac{24}{t_{\text{шл}} \cdot \kappa_3}, \quad (6)$$

где κ_3 – коэффициент запаса пропускной способности;

– определяется средняя загрузка камеры шлюза в j -м шлюзовании (в тоннах груза $\bar{G}$, т и тоннах тоннажа $\bar{Q}$, т тнж с точностью до одного знака)

$$\bar{G} = \frac{1}{m} G^{\text{ис}}, \bar{Q} = \frac{1}{m} Q^{\text{ис}}; \quad (7)$$

– определяется средняя пропускная способность шлюза (в тоннах груза $\Pi_{\text{шл1}}$, млн т и тоннах тоннажа $\Pi_{\text{шл2}}$, млн т тнж с точностью до двух знаков)

$$\Pi_{\text{шл1}} = \frac{\bar{n}_{\text{шл}} \cdot t_{\text{э}}}{\kappa_{\text{м}} \cdot \kappa_{\text{с}}} \bar{G}, \quad (8)$$

$$\Pi_{\text{шл2}} = \frac{\bar{n}_{\text{шл}} \cdot t_{\text{э}}}{\kappa_{\text{м}} \cdot \kappa_{\text{с}}} \bar{Q}, \quad (9)$$

где $\kappa_{\text{м}}$, $\kappa_{\text{с}}$ – соответственно, коэффициенты месячной и суточной неравномерности подхода судов к шлюзу.

Ниже приведен пример расчета оценочных показателей, выполненный из предположения пропуска через шлюз за 12-часовую смену только 9 судов (табл. 1, 2 и 3) при длительности эксплуатационного периода работы шлюза в 195 суток (индексами I и II отмечены первый и второй варианты планов судопропуска).

$$\mathcal{O}_{\text{шл}}^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 10,2 = 3978 \text{ тыс руб};$$

$$\mathcal{O}_{\text{шл}}^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 13,6 = 5304 \text{ тыс руб};$$

$$\mathcal{O}_{\text{с}}^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 55,17 = 21516,3 \text{ тыс руб};$$

$$\mathcal{O}_{\text{с}}^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 31,35 = 12226,5 \text{ тыс руб};$$

$$\Sigma \mathcal{O}^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 65,37 = 25494,3 \text{ тыс руб};$$

$$\Sigma \mathcal{O}^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 37,45 = 14605,5 \text{ тыс руб};$$

$$Qt_{\text{шл}}^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 7,59 = 2960,1 \text{ тыс тнж-сут};$$

$$Qt_{\text{шт}}^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 3,19 = 1244,1 \text{ ТЫСНЖ-СУТ};$$

$$\Delta A^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 723,4 : 10^3 = 282,13 \text{ МЛН ТКМ};$$

$$\Delta A^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 294,17 : 10^3 = 114,73 \text{ МЛН ТКМ};$$

$$\Delta D^{\text{I}} = 2 \cdot 195 \cdot 137,81 = 53745,9 \text{ ТЫС РУБ};$$

$$\Delta D^{\text{II}} = 2 \cdot 195 \cdot 56,04 = 21855,6 \text{ ТЫС РУБ};$$

$$\bar{t}_{\text{шт}}^{\text{I}} = \frac{1}{5} \cdot 3,23 = 0,65 \text{ Ч};$$

$$\bar{t}_{\text{шт}}^{\text{II}} = \frac{1}{7} \cdot 4,20 = 0,60 \text{ Ч};$$

$$\bar{n}_{\text{шт}}^{\text{I}} = \frac{24}{0,65 \cdot 1,05} = 35,16 \text{ ЕД};$$

$$\bar{n}_{\text{шт}}^{\text{II}} = \frac{24}{0,60 \cdot 1,05} = 38,10 \text{ ЕД};$$

$$G^{\text{I}} = \frac{1}{5} \cdot 26400 = 5280 \text{ Т};$$

$$G^{\text{II}} = \frac{1}{7} \cdot 26400 = 3771,4 \text{ Т};$$

$$\bar{Q}^{\text{I}} = \frac{1}{5} \cdot 43300 = 8660 \text{ Т ТНЖ};$$

$$\bar{Q}^{\text{II}} = \frac{1}{7} \cdot 43300 = 6185 \text{ Т ТНЖ};$$

$$\Pi_{\text{шт1}}^{\text{I}} = \frac{35,16 \cdot 195}{1,15 \cdot 1,20} \cdot 5280 : 10^6 = 26,23 \text{ МЛН Т};$$

$$\Pi_{\text{шт1}}^{\text{II}} = \frac{38,10 \cdot 195}{1,15 \cdot 1,20} \cdot 3771,4 : 10^6 = 20,30 \text{ МЛН Т};$$

$$\Pi_{\text{шт2}}^{\text{I}} = \frac{35,16 \cdot 195}{1,15 \cdot 1,20} \cdot 8660 : 10^6 = 43,02 \text{ МЛН ТНЖ};$$

$$\Pi_{\text{шт2}}^{\text{II}} = \frac{38,10 \cdot 195}{1,15 \cdot 1,20} \cdot 6185 : 10^6 = 33,30 \text{ МЛН Т ТНЖ}.$$

Оценочные показатели сводятся в таблицу (табл. 4).

5. Обоснование рационального варианта плана судопропуска

Выбор рационального варианта плана судопропуска производится на основе комплексной оценки всех показателей. Оценочные показатели по своей природе являются противоречивыми, т.к. рост затратной части является отрицательным фактором, а рост пропускной способности – положительным, поэтому выбор вариантов необходимо проводить по величине относительного отклонения.

Т а б л и ц а 4

Оценочные показатели вариантов судопропуска

Наименование показателей	Значение показателей		Отклонения	
	I вар.(база)	II вар.	Абсолютные, ±	Относительные, %
Расходы по шлюзу, тыс.руб.	3978,0	5304,0	-1326,0	133,3
Расходы по флоту, тыс.руб.	21516,3	12226,5	9289,8	56,8
Суммарные расходы, тыс.руб.	25494,3	14605,5	10888,8	57,3
Затраты флота, тыс.тнж-сут	2960,1	1244,1	1716,0	42,0
Потери провозной способности, млн.ткм	282,13	114,73	167,4	40,7
Потери доходов, тыс.руб.	53745,9	21855,6	31890,3	40,7
Пропускная способность шлюза: млн.т	26,23	20,30	5,93	77,4
млн.т.тнж	43,02	43,30	9,72	77,4

Применительно к примеру второй вариант плана увеличивает расходы по шлюзу на 33,3%, однако суммарные расходы уменьшаются на 42,7%. Уменьшаются также на 58% и 59,3% соответственно затраты флота и потери доходов, при этом пропускная способность шлюза снижается только на 22,6%. Таким образом, относительно малое снижение пропускной способности шлюза обеспечивает резкое снижение уровня других показателей и, следовательно, второй вариант плана судопропуска является рациональным.

6. Оформление работы

Работа должна быть оформлена с соблюдением установленных требований и сопровождаться всеми необходимыми пояснениями, включая описание используемых в формулах параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра Управления транспортом

студенту _____ группы

института ЭУиП

ЗАДАНИЕ № ____
на лабораторную работу по дисциплине
«Обеспечение безопасности транспортных систем»

тема: **«Организация пропуска судов через шлюз»**

Содержание работы

1. Разработать два варианта плана пропуска судов через однокамерный шлюз. На основе суммарных эксплуатационных расходов (по судам и шлюзу), пропускной способности шлюза, потерь провозной способности флота и потерь доходов найти оптимальный вариант.

Исходные данные:

- а) размер камеры шлюза 290 * 30 м;
- б) момент окончания последнего шлюзования вниз в предплановом периоде _____
- в) расходы по шлюзу на одну сливную призму – 3400 руб.;
- г) время профилактики шлюза с _____ до _____;
- д) продолжительность эксплуатационного периода – 190 сут.;
- е) коэффициенты неравномерности работы шлюза:
 - месячный – 1,15;
 - суточный – 1,20;
- ж) коэффициент запаса пропускной способности – 1,05;
- з) средняя доходная ставка _____ руб./1000 ткм;
- и) прогноз прибытия судов:

Таблица 1

Название судна (состава)	Норма загрузки, т	Время прибытия, ч-мин
Сверху		
1. «Волго-Дон-5007»	4000	20-30
2. «Городец»	1600	2-30
3. «Сормовский-13»	3000	6-00
4. «Состав ОТ-2000+4*3750»	–	0-45
5. «Волго-Дон-5030»	4000	2-00
6. «Волго-Нефть-205» (груз 1 класса)	4600	22-15
7. «Состав Д-1340+2*3750»	–	3-15
8. «Кинешма»	1400	4-30
9. «Октябрьская революция»	–	21-45
10. «Волго-Дон-5010»	4500	22-30
11. «Чебоксары»	2000	1-15
12. «Сормовский-47»	3000	6-30
Снизу		
1. «Волго-Дон-5050»	5000	7-00
2. «Саратов»	2000	23-30
3. «Сормовский-10»	3000	4-30
4. «Волго-Нефть-140» (груз 1 класса)	4600	5-15
5. «Состав Д-1340+2*3750»	7500	22-15
6. «Волго-Дон-5020»	5000	6-30
7. «Сормовский-35»	2700	3-30
8. «Комарно»	–	2-15
9. «Юрвец»	2000	4-15
10. «Камышин»	1400	0-30
11. «Состав ОТ-2000+4*3750»	15000	5-30
12. «Волго-Дон-5021»	5000	21-30

к) валовая производительность флота, продолжительность шлюзования и стоимость содержания судов:

Таблица 2

Тип судна (состава)	Р _в , ткм / тнж- сут	Продолжительность шлюзования, мин		L * B (м)	Стои- мость содер- жания, руб/ч
		одно- сторон- ного	двусто- роннего		
1. «Волго-Дон»	140	36	30	135*16,5	2000
2. «Шестая пятилетка»	160	36	30	90*13	1200
3. «Сормовский»	130	36	30	110,5*13	1600
4. «Волго-Нефть»	140	40	34	128,6*16,5	2200
5. «Состав Д-1340+2*3750»	80	44	37	236*14	1800
6. «Состав ОТ-2000+4*3750»	70	45	40	240*28	3000
7. «Октябрьская революция»	—	28	23	90*15	2800

Дополнительная информация

Общая длина шлюзуемой группы $L_{gp} \leq (L_{кам} - 10)$ м.

Общая ширина шлюзуемой группы $B_{gp} \leq (B_{кам} - 10)$ м.

Продолжительность технического шлюзования (подготовки камеры к следующему шлюзованию в том же направлении) – 15 мин.

Простои пассажирских судов в ожидании шлюзования не должны превышать 30 мин.

Одновременное шлюзование нефтеналивных судов с пассажирскими запрещается.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

изобразить на графике сменный суточный план прибытия судов к шлюзу;

предложить первый вариант плана шлюзования, изобразить его на графике;

подготовить и заполнить вспомогательную таблицу для расчета среднего времени шлюзования;

предложить второй вариант плана шлюзования, изобразить его на графике и рассчитать среднее время шлюзования, используя вспомогательную таблицу для первого варианта;

рассчитать для обоих вариантов шлюзования:

пропускную способность шлюза;

эксплорасходы по флоту и шлюзу;

потери провозной способности флота;

потери доходов;

сравнить оба варианта шлюзования по рассчитанным выше критериям;

дать обоснованный анализ принятого плана шлюзования.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__г.

Срок защиты выполненного задания « ____ » _____ 20__г.

Преподаватель _____

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

Тест по транспортной безопасности

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач

ИДК

ОПК-5.3.1 эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности

ОПК-5.У.1 принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности

ОПК-5.В.1 навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач транспортной деятельности

ЧАСТЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ (ВЫБОР ВАРИАНТА)

1. Что необходимо сделать в первую очередь при обнаружении подозрительного предмета (сумки, коробки) на борту судна?

- а) Выбросить предмет за борт как можно дальше от судна;
- б) Сообщить об обнаружении лицу командного состава, ответственному за охрану (*SSO*), не трогая предмет;
- в) Попытаться самостоятельно проверить содержимое;
- г) Обесточить данное и все соседние помещения.**

2. Какое действие является нарушением режима охраны судна?

- а) Нахождение посетителя без сопровождения в помещении ограниченного доступа;
- б) Проверка документов у входящего на судно лица;
- в) Запись данных посетителя в журнал посещений;
- г) Проведение личного досмотра входящих лиц.**

3. Какие виды оружия обычно используются террористами при нападении на суда?

- а) Самодельные взрывные устройства (СВУ);
- б) Пистолеты и автоматы;

- в) Автомобили-бомбы;
- г) Все перечисленное верно.**

4. В случае захвата судна террористами или пиратами наиболее подходящей формой поведения для экипажа является:

- а) Попытаться оказать сопротивление, ответив агрессией на агрессию;
- б) Стараться не двигаться и не делать резких движений, чтобы не провоцировать агрессию и избежать человеческих жертв;
- в) Попытка спастись бегством;
- г) Громко звать на помощь по радиосвязи.**

5. Согласно Федеральному закону № 16-ФЗ «О транспортной безопасности», что такое «уровень безопасности»?

- а) Категорирование объектов транспортной инфраструктуры;
- б) Степень защищенности транспортного комплекса, соответствующая степени угрозы совершения акта незаконного вмешательства;
- в) Зона вокруг объекта, где запрещен доступ посторонних;
- г) Аттестация сил обеспечения транспортной безопасности.**

6. Кто обязан незамедлительно информировать ФСБ России и МВД России о прямых угрозах совершения актов незаконного вмешательства (АНВ)?

- а) Только капитан судна;
- б) Субъекты транспортной инфраструктуры (СТИ) и перевозчики;
- в) Вахтенный помощник капитана;
- г) Агент в порту.**

7. При отказе посетителя удостоверить свою личность или подвергнуться личному досмотру, следующие действия должны быть предприняты:

- а) Разрешить вход под ответственность сопровождающего;
- б) Недопущение этого лица на судно и доклад должностным лицам и властям порта;
- в) Задержание этого лица силами экипажа;
- г) Игнорирование ситуации.**

8. Какой документ выдается работнику после успешного прохождения аттестации сил обеспечения транспортной безопасности?

- а) Свидетельство об аттестации сил обеспечения транспортной безопасности;
- б) Удостоверение личности моряка;
- в) Сертификат о прохождении курсов повышения квалификации;

г) Диплом о высшем образовании.**

9. На какой срок устанавливаются уровни безопасности №2 и №3 согласно законодательству РФ?

а) Не более 1 суток;

б) Не более 15 суток;

в) Постоянно, пока существует угроза;

г) На промежуток времени, в течение которого происшествие вероятно или неминуемо.**

10. Какие технические средства применяются для обнаружения оружия и боеприпасов при досмотре посетителей и грузов?

а) Магнитно-резонансные томографы;

б) Стационарные и ручные металлодетекторы, рентгено-телевизионные комплексы;

в) Ультразвуковые установки;

г) Газоанализаторы паров взрывчатых веществ.

ЧАСТЬ 2. ЗАДАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ

11. Установите соответствие между левой и правой частью таблицы:

А. Нормативный правовой акт, в котором сформулированы цели и задачи обеспечения транспортной безопасности	1. МВД России, Минтранс России, ФСБ России
Б. порядок информирования субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков об угрозах совершения и о совершении актов незаконного вмешательства (АНВ) на объектах транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспортных средствах (ТС) определяется	2.Федеральный закон «О транспортной безопасности»
В. Информация об угрозах совершения и о совершении АНВ на ОТИ и ТС предоставляется	3. ФСБ России, МВД России, Росавиации

ЧАСТЬ 3. ОТКРЫТЫЕ ВОПРОСЫ (КРАТКИЙ ОТВЕТ)

12. На основании каких результатов разрабатываются планы обеспечения транспортной безопасности? _____

Вопросы для самоконтроля к зачету с оценкой по дисциплине
«Обеспечение безопасности транспортных систем»
направление 23.03.01

Контролируемые компетенции:

* Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5.)

ОПК-5.3.1 эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности;

ОПК-5.У.1 принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач транспортной деятельности;

ОПК-5.В.1 навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач транспортной деятельности.

* Способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг (ПК-4.)

ПК-4.3.1 методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок;

ПК-4.У.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг;

ПК-4.В.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг.

Перечень вопросов:

1. Основные определения и понятия транспортной безопасности.
2. Знание правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.
3. Государственные органы, регламентирующие безопасность на транспорте.
4. Основные задачи и функции организаций, занимающихся вопросами транспортной безопасности.
5. Характеристика документов, регламентирующая безопасность на транспорте.
6. Способность идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности.
7. Понятие об основах безопасности на транспорте.

8. Основные угрозы и опасности при перевозке пассажиров и опасных грузов
9. Определение рисков при перевозках.
10. Обеспечение безопасности при перевозке пассажиров. Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
11. Классификация опасностей при перевозке пассажиров в зависимости от вида транспорта
12. Документальное оформление функционирования системы управления качеством. Технологические операции с опасными грузами.
13. Эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.
14. Методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок
15. Обеспечение безопасности при перевозке опасных грузов.
16. Технологические операции с опасными грузами.
17. Разработка аварийной карточки. Разработка процедур и методов контроля на водном транспорте.



Заведующий кафедрой _____ /Нюркина Э.Е./

ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»

Тест по транспортной безопасности

ПК-4. Способность разрабатывать и корректировать стратегические и тактические планы и бюджеты организаций водного транспорта

ИДК

ПК-4.3.1 методы контроля и анализа факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок

ПК-4.У.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг

ПК-4.В.1 способностью проводить контроль и анализ факторов, влияющих на качество и безопасность перевозок, разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по обеспечению качества и безопасности транспортных услуг

ЧАСТЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ (ВЫБОР ВАРИАНТА)

1. Кто представляет информацию об угрозах совершения и о совершении АНВ на ОТИ и ТС?

- А) Минтранс России
- Б) Субъекты транспортной инфраструктуры и перевозчики
- В) Ространснадзор
- Г) Росавиация

2. Каков установленный срок хранения носителей информации об угрозах совершения и о совершении АНВ на ОТИ и ТС, подтверждающих факт передачи информации, дату и время?

- А) 30 дней
- Б) 60 дней
- В) 90 дней
- Г) 180 дней

3. Ограничен ли доступ к сведениям о результатах оценки уязвимости ОТИ?

- А) Эти сведения являются информацией свободного доступа
- Б) Эти сведения являются информацией особой важности
- В) Эти сведения являются информацией ограниченного доступа
- Г) Эти сведения являются государственной тайной

4. Кем осуществляется категорирование ОТИ?

- А) Компетентными органами в области обеспечения ТБ
- Б) Специализированными организациями в области обеспечения ТБ
- В) МЧС
- Г) МВД

5. Какой из уровней безопасности ОТИ и ТС является наивысшим?
- А) Уровень № 3
 - Б) Уровень № 1
 - В) Уровень № 2
 - Г) Уровень № 0
6. Какой уровень безопасности ОТИ и ТС действует постоянно, если не объявлен иной уровень безопасности?
- А) Уровень № 3
 - Б) Уровень № 2
 - В) Уровень № 1
 - Г) Иной уровень
7. Что должны обеспечивать технические средства обеспечения транспортной безопасности?
- А) Идентификацию физических лиц и транспортных средств, являющихся объектами видеонаблюдения
 - Б) Передачу видеозображения в соответствии с порядком передачи данных с инженерно-технических систем в реальном времени
 - В) Хранение в электронном виде данных со всех технических средств обеспечения ТБ в течение одного месяца
 - Г) Всё вышеперечисленное
8. Допускается ли использование аттестуемыми лицами в ходе проверки знаний, умений и навыков материальных и электронных носителей информации?
- А) Допускается
 - Б) Не допускается
 - В) Допускается по решению органа аттестации
 - Г) Допускается по решению аттестующей организации
9. Укажите один из принципов обеспечения ТБ.
- А) Соблюдение всеми работниками правил внутреннего распорядка
 - Б) Защита и сохранение здоровья работников ОТИ и ТС
 - В) Категорирование ОТИ
 - Г) Взаимодействие субъектов транспортной инфраструктуры, органов государственной власти и органов местного самоуправления
10. Что входит в требования к физическим лицам, следующим либо находящимся на ОТИ или ТС?
- А) Обязанность информировать силы обеспечения ТБ о событиях или действиях, создающих угрозу ТБ ОТИ или ТС
 - Б) Делать замечания сотрудникам сил обеспечения ТБ
 - В) Иметь опрятный внешний вид
 - Г) Знать правила этикета

ЧАСТЬ 2. ЗАДАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ

11. Установите соответствие между левой и правой частью таблицы:

А. Кем установлены критерии категорирования ОТИ?	1. Приказами Минтранса России, ФСБ России, МВД России
--	---

Б. Кем утверждён перечень потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ОТИ и ТС?	2. Субъекты транспортной инфраструктуры
В. Кем утверждён порядок установления уровней безопасности ОТИ и ТС?	3. Минтрансом РФ по согласованию с ФСБ, МВД России и Минэкономразвития
Г. Кто уполномочен вводить и отменять уровни безопасности на ОТИ и ТС?	4. Правительством РФ

ЧАСТЬ 3. ОТКРЫТЫЕ ВОПРОСЫ (КРАТКИЙ ОТВЕТ)

12. Укажите, каким нормативным правовым актом установлены ограничения при выполнении работ, непосредственно связанных с обеспечением транспортной безопасности. _____

13. Что такое «транспортная безопасность»? _____

15. На основании каких результатов разрабатываются планы обеспечения транспортной безопасности? _____