



Тренажер

Тренажёр РЛС/САРП для ВВП

(Версия 1.0)



Назначение

Тренажёр РЛС/САРП на ВВП предназначен для практической подготовки и оценки компетентности судоводителей судов внутреннего плавания в соответствии с требованиями примерной дополнительной профессиональной программы Росморречфлота «Подготовка по использованию радиолокационной станции», разработанной в порядке реализации «Положения о дипломировании членов экипажей судов внутреннего водного плавания», утвержденного Приказом министерства транспорта Российской Федерации от 12 марта 2018 г. № 87.

Тренажер соответствует требованиям ТУ 32.99.53-003-2014980586-2025, что подтверждается сертификатом соответствия Российского морского регистра судоходства.

Программное и аппаратное обеспечение тренажёра разработано в соответствии с «Рекомендациями по выполнению работ по одобрению типа навигационных тренажёров (ТЭТ)» утверждёнными приказом ФГУП «Морсвязьспутник» от 15.06.2017 № 451.I.

Навыки

Основные компетенции, приобретаемые с помощью тренажера:

- использование судовой РЛС и радионавигационной аппаратуры для обеспечения безопасности судоходства;
- обеспечение безопасного плавания путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений.

Состав

Тренажёр состоит из программного обеспечения и оборудования рабочего места инструктора и не менее чем двух рабочих мест слушателей.

Рабочее место инструктора (РМИ)

С помощью РМИ обеспечивается:

- **управление тренажером:**
 - включение – выключение тренажера в целом и его отдельных модулей;
- **формирование сценария упражнения:**
 - выбор района плавания;

Целевая аудитория

Судоводители

Тип судна

Суда внутреннего плавания



- назначение на ходовые мостики моделей собственного судна;
 - расстановка собственных судов;
 - задание крена и дифферента (для судна в аварийном состоянии);
 - расстановка судов-целей, задание их траекторий и скоростей движения;
 - ввод данных в АИС судов-целей;
 - задание гидрометеорологических условий (ветер, течение, состояние видимости);
 - нанесение дополнительной информации на навигационную карту;
 - генерация и распечатка: таблиц маневренных элементов для каждой модели собственного судна; лоцманской карточки для каждой модели собственного судна;
- **управление и контроль за ходом выполнения упражнения:**
- запуск, остановка и приостановка упражнения;
 - возобновление упражнения;
 - изменение масштаба времени;
 - изменение погодных условий (ветер, волнение, течение);
 - изменение траекторий и параметров движения судов-целей;
 - включение-выключение звуковых сигналов судов-целей;
 - установка на собственных судах режимов работы навигационного оборудования, его ошибок и неисправностей: РЛС, ГНСС, лаг, гирокомпас, эхолот, АИС;
 - ввод неисправностей/погрешностей в работу оборудования навигационного мостика и машинного отделения собственного судна;
 - задание помех и ложных целей;
 - осуществление внутренней двусторонней связи (интерком) инструктор – ходовой мостик собственного судна;
 - имитация радиосвязи с ходовыми мостиками собственных судов от имени береговых станций, служб и судов-целей;
 - установка времени суток выполнения упражнения;
 - изменение состояния видимости (дождь, снег, туман);
 - изменение параметров движения судов - целей путем изменения назначенной траектории движения судна-цели;
 - работа со швартовыми концами собственного судна;



- включение-выключение навигационных огней и освещения судов-целей, подъем на них сигнальных фигур и флагов;
 - использование судами-целями парашютных ракет, фальшфейеров и плавучих дымовых сигналов;
 - управление траекториями и параметрами движения специальных объектов-целей – РЛО, спасательная шлюпка, спасательный плот, человек (группа людей) за бортом, спасательный вертолет, спасательные авиационные средства;
 - управление траекториями и параметрами движения буксиров-целей для обеспечения выполнения в автоматическом режиме выхода в заданную точку, эскортирования, буксировки, работы с концами, работы способом на «укол»;
 - ввод необходимых АИС данных для судов-целей, вертолетов-целей;
 - обмен сообщениями АИС (прием и отправка) с собственными судами от имени судна-цели;
 - мониторинг обмена сообщениями АИС;
 - воздействие на РЛС собственных судов: множественные эхо-сигналы; помехи от других радаров; отказ приемопередатчика; повышенный шум приемника; отказ/восстановление работы РЛС;
 - создание на ходовом мостике собственного судна нештатной ситуации в навигационной обстановке (сбои в работе систем определения и отображения места судна, возникновение систематической погрешности датчиков навигационной информации);
- **разбор выполненного упражнения:**
- архивирование выполнения упражнения;
 - проигрывание упражнения в режиме реального времени и ускоренного масштаба времени;
 - распечатка картины взаимного расположения судов в любой момент выполнения упражнения;
 - регистрация параметров движения собственных судов и судов-целей с целью сохранения для последующего анализа;
 - вывод на экран консоли РМИ выбранных характеристик и параметров движения собственных судов, судов-целей, специальных объектов-целей, характеристик неподвижных объектов, параметров РЛС собственных судов;
 - повторение выполненного упражнения с любого момента времени, включая синхронное воспроизведение траекторий движения судов на дисплеях РЛС на мостике/мостиках, а также синхронное воспроизведение радиопереговоров;



- распечатка на принтере результатов выполнения слушателем задания.

Свойства РМИ по отображению и вводу значений характеристик и параметров

Консоль инструктора обеспечивает отображение:

- сетки географических координат с оцифровкой;
- береговой черты, глубин, гидрометеорологических сведений;
- ветре, течения, волнении, видимости установленного в упражнении района плавания;
- отметок собственных судов, судов-целей и неподвижных ориентиров с их идентификационными номерами;
- векторов собственных судов и судов-целей;
- кодированных отметок радиолокационных маяков-ответчиков;
- траекторий движения собственных судов и судов-целей с временными отметками через установленные интервалы;
- траекторий движения и векторов выбранных целей в режиме прогнозирования маневра;
- эхо-сигналов, вызываемых атмосферными помехами.

Консоль инструктора обеспечивает вывод по запросу:

- характеристик и параметров движения собственного судна:
 - наименование и тип судна;
 - главные размерения;
 - судовое время;
 - курс судна;
 - продольная и поперечная составляющие скорости;
 - угловая скорость поворота;
 - текущее положение пера руля и команда на перекидку;
 - текущая частота вращения винта (винтов) и команда на изменение частоты вращения;
 - режим работы подруливающих устройств;
 - координаты местоположения;
 - дальность и пеленг относительно цели, выбранной в качестве опорной;
 - дистанция кратчайшего сближения и время до кратчайшего сближения с опорной целью
- параметров РЛС собственного судна:
 - высота установки антенны;
 - максимальная дальность радиолокационной видимости;
 - радиус мертвой зоны;
 - теневые сектора;



- максимальное усиление сигнала на выходе приемника РЛС;
- диапазон РЛС (3 или 10 см);
- длительность импульса посылки (SP, MP или LP);
- характеристики параметров движения судов-целей:
 - номер судна-цели и его тип;
 - главные размерения;
 - скорости полного переднего и заднего хода;
 - максимальная угловая скорость поворота;
 - судовое время;
 - курс судна;
 - скорость судна;
 - координаты местоположения;
 - дальность и пеленг относительно опорной цели;
 - дистанция кратчайшего сближения и время до кратчайшего сближения с опорной целью;
 - координаты точки изменения маршрута и время прохождения этой точки;
- характеристик неподвижных ориентиров:
 - тип ориентира (буй, маяк, радиолокационный маяк-ответчик);
 - номер/название ориентира;
 - координаты местоположения;
 - характеристика кодированного ответа для радиолокационных маяков-ответчиков;
 - дальность и пеленг относительно опорной цели;
 - дистанция кратчайшего сближения и время до кратчайшего сближения с опорной целью

Консоль инструктора для управления задачами обеспечивает ввод и отображение:

- гидрометеорологических параметров:
 - скорости и направления истинного среднего ветра;
 - типа облачности;
 - плотности облачности;
 - района выпадения осадков с указанием типа явления (дождь, снег) и возможности регулировки степени интенсивности

Консоль инструктора для управления задачами обеспечивает выполнение операций:

- увеличения и уменьшения масштаба изображения на экране;
- установки центра изображения в точку с координатами любого собственного судна или в точку, отмеченную маркером;



- переключения между режимами отображения истинного движения и относительного (относительно одного из собственных судов) движения;
- включения и выключения режима отображения траекторий выбранных целей;
- включения и выключения режима расчета и отображения траекторий и векторов выбранных целей при прогнозировании маневра.

В РМИ обеспечена возможность подключения проекционной аппаратуры для повторного показа и разбора выполненного упражнения с позиции любого из ходовых мостиков собственных судов в учебном классе.

Упражнения

Тренажер обеспечивает:

- формирование упражнений с возможностью использования одинаковых или различных моделей судов на каждом мостике;
- загрузку как одного упражнения на все мостики, так и различных упражнений для каждого мостика;
- возможность использования в упражнении до 100 судов-целей.

Районы плавания

Для выполнения упражнений тренажер моделирует навигационную обстановку реальных районов плавания в соответствии с требованиями:

- Состав модели района упражнения:
 - трехмерная визуальная модель
 - радиолокационная модель
 - средства навигационного обеспечения;
 - береговые радиотехнические средства;
 - магнитное склонение;
 - приливные течения;
 - уровни приливной воды;
 - сезонные поверхностные течения
- Набор районов упражнений:
 - открытое море; подходы к порту; узкости, включая реки, каналы, узкие проходы, фарватеры и т.п. с реальным отображением береговой черты, мостов, линий электропередач, а также навигационной обстановки;
 - акватория порта;
 - количество районов упражнений – не менее 5-ти.



Список районов плавания:

- Вход в р. Нева из Финского залива (с визуализацией надводной обстановки)
- Выход из р. Нева в Ладожское озеро
- Вход из Ладожского озера в р. Свирь
- Выход из р. Свирь в Онежское озеро
- Волга Самара 1
- Волга Самара 2
- Канал имени Москвы (с визуализацией надводной обстановки)
- Нижний Новгород (с визуализацией надводной обстановки)

Модель радиоканала

Свойства модели радиоканала, используемой для имитации радиообмена между ходовыми мостиками собственных судов и с инструктором, если он имитирует радиообмен от имени береговой или судовой станции:

- Упрощенная модель прохождения радиоволн, учитывающая время суток, сезон, направление на объект связи и расстояние между станциями.
- Наличие фоновых шумов в телефонном режиме.

Рабочее место слушателя (РМС)

Рабочими местами слушателей тренажера являются имитаторы ходовых мостиков собственных судов, состоящие из имитаторов машинного телеграфа, как для одновинтового, так и для двухвинтового судна, пульта управления ВРШ, консоли управления рулевым устройством в автоматическом и ручном режиме (авторулевой), имитатора РЛС/САРП, дисплея управления судном, имитаторов АИС и ГНСС GPS (DGPS) и системы визуализации.

В качестве прототипов для имитаторов используется серийно выпускаемая и распространенная на морском и речном флоте аппаратура, одобренного Росморречфлотом и Российским морским регистром судоходства типа.

На ходовом мостике имитируется оборудование:

1. Панель дистанционного управления пропульсивной установкой одновинтового и двухвинтового судна, включая машинный телеграф, индикаторы оборотов двигателя и шага винта, панель аварийной сигнализации, органы управления и индикаторы нагрузки подруливающего устройства.
2. Консоль управления рулевым устройством в автоматическом и ручном режиме, включая переключатель режимов работы,



3. органы управления в ручном режиме (с помощью штурвала или с навигационного дисплея), индикаторы заданного и истинного положения руля, индикатор угловой скорости поворота.
4. Панель дистанционного управления якорным устройством, включая блок управления якорным устройством и индикацию параметров якорь-цепи (сила и угол натяжение каната, количество вытравленного каната, скорость отдачи/выборки якоря).
5. Панель включения навигационных огней и палубного освещения (блок управления и индикация).
6. Панель сигнальных фигур.
7. Панель управления автоматом звуковых сигналов с возможностью подачи звуковых сигналов в ручном режиме.
8. Устройство для подачи сигналов судовых тревог.
9. Указатели скорости хода относительно воды и грунта.
10. Указатель глубины под килем.
11. Репитер гирокомпаса.
12. Репитер магнитного компаса.
13. Индикатор судовой РЛС.
14. Судовая аппаратура автоматической идентификационной системы (АИС).
15. Приемоиндикаторы спутниковых навигационных систем (GPS и ГЛОНАСС).
16. Речная УКВ радиостанция НАВКОМ СРС-300.
17. Средства двусторонней связи “ходовой мостик - инструктор”, имитирующие средства внутрисудовой связи.
18. Индикатор углов крена (кренومتر).
19. Индикаторы для отображения судового времени.
20. Индикаторы для отображения направления и скорости ветра.

Имитаторы судовых приборов, органов управления и индикации, входящие в состав оборудования ходовых мостиков, реализованы:

- с использованием судовой аппаратуры, органов управления и индикации (машинный телеграф, штурвал);
- с использованием специализированных панелей, имитирующих органы управления судовой аппаратуры, приборов и индикации (авторулевой);
- путем имитации органов управления, приборов и индикации на дисплее компьютера (навигационное оборудование, эхолот, доплеровский лаг).

Внешний вид имитаторов максимально приближен к реальной судовой аппаратуре. Имитаторы установлены реалистичным образом, соответствующим их обычному расположению на ходовом мостике судна в соответствии с требованиями Правила 15 Главы V конвенции СОЛАС-74.



При имитации органов управления на специализированных панелях и на дисплее компьютера предусмотрена возможность затемнения индикаторных ламп и цифровых табло.

Имитатор системы управления курсом судна

Функции имитатора:

- Режимы работы:
 - ручное управление рулем (простой и следящий режим);
 - автоматическое управление рулем.
- Переключение режимов управления рулем в любой момент выполнения упражнения.
- Ручное управление рулём может осуществляться помощи штурвала или с навигационного дисплея.

Имитатор РЛС/САРП

В тренажере реализован имитатор РЛС производства JRC JMA 5300.

Функции имитатора:

- Имитация работы РЛС в 3 см и 10 см диапазонах.
- Использование индикатора РЛС в режиме относительного движения и истинного движения со стабилизацией относительно воды и относительно грунта, с ориентацией по северу, по курсу и стабилизированному курсу.
- Шкалы дальности и встроенные средства измерений (НКД, ПКД, ЭВН, параллельные индексные линии), а также регулировки усиления, подавления помех от дождя и моря должны соответствовать реальному оборудованию.
- Регулировки яркости экрана и индикаторной панели и переключение между дневным и ночным режимом.
- Радиолокационная информация имитируется с учётом установленной длительности зондирующего импульса и частоты дискретизации видеосигнала.
- Компоненты видеосигнала:
 - эхо-сигнал, непосредственно отраженный от судов, вертолета, самолета;
 - отраженный эхо-сигнал (от других судов, отраженный от мачты собственного судна);
 - множественно отраженные сигналы;
 - эхо-сигналы боковых лепестков;
 - эхо-сигнал от берега и объектов на берегу;
 - эхо-сигнал от средств навигационного ограждения (буи, маяки);
 - эхо-сигнал от дождевого облака (помехи от дождя);
 - эхо-сигнал от поверхности воды (помехи от воды);
 - помехи от других радаров;



- эхо-сигнал от надстроек собственного судна.
- Моделируемые эффекты:
 - ослабление сигнала с увеличением расстояния;
 - дополнительное ослабление сигнала при прохождении дождевого облака;
 - накрытие судна тенью от другого судна;
 - накрытие судна тенью от берега;
 - накрытие берегового объекта тенью от другого берегового объекта;
 - изменение минимальной дальности обнаружения при отсутствии помех в зависимости от высоты антенны и модели собственного судна;
 - влияние кривизны земной поверхности на дальность обнаружения;
 - ухудшение способности обнаружения судов-целей при бортовой или килевой качке собственного судна свыше 10 градусов;
 - изменение радарной картинке при бортовой и килевой качке судна (движение антенны в пространстве);
 - отражение от судовых надстроек (множественные и опосредованные эхо-сигналы);
 - накрытие тенью от судовых надстроек (4 теневых сектора).
- Отображение эхо-сигналов целей на экране РЛС вырабатывается в зависимости от характеристик РЛС собственного судна, используемой шкалы дальности, эффективной отражающей поверхности цели, дистанции до цели и ее высоты над уровнем поверхности воды.
- При формировании береговой линии разрешающая способность по дальности не хуже 10-и, 25-и, 50-и и 100 метров, в зависимости от длительности импульса и частоты дискретизации видеосигнала; по пеленгу - не хуже 0,1°
- Отражательная способность (яркость и четкость засветки) моделируемых навигационных знаков, береговой черты, гидротехнических сооружений соответствует реальной радиолокационной картинке.
- Характеристики радиолокационных отметок судов-целей соответствуют реальным отметкам для подобных судов
- Помехи от поверхности воды имитируются на дальности от 0 до 8 миль с ослаблением интенсивности помехи от 5 до 20 дБ/милю.
- Интенсивность помех варьируется от нуля до максимума с дискретностью в 15 шагов
- Управление РЛС:
 - переключение диапазона рабочих частот;
 - автоматическое изменение длительности импульса при переключении шкал дальности;
 - изменение частоты повторения импульса;
 - изменение усиления;
 - подавление помех от моря;
 - подавление помех от дождя;



- дополнительное видеоусиление эхо-сигнала.
- В индикаторе РЛС реализовано:
 - отображение как истинных, так и относительных векторов, в каждом из режимов;
 - ручной и автоматический захват целей;
 - сопровождение целей по радиолокационным данным;
 - отображение траектории прошлого движения, следов послесвечения;
 - установка зон автоматического захвата;
 - установка и работа с параллельными индексными линиями;
 - проигрывание маневра;
 - отображение формуляров и символов АИС станций;
 - управление транспондером АИС;
 - отображение координат собственного судна и курсора на индикаторе;
 - отображение электронной навигационной карты.

Имитатор судовой аппаратуры АИС

В тренажере реализован имитатор судовой аппаратуры АИС класса А FA-170 производства Furuno Electric Co., Ltd.

Функции имитатора:

- Ручной ввод, обновление и получение данных (Таблица 16) с использованием имитатора минимального дисплея АИС.
- Ручной ввод, обновление и получение данных с использованием имитатора ЭКНИС и/или РЛС:
 - Отображение статической, динамической и рейсовой информации от судов-целей и береговых станций, текстовой информации;
 - Отображение статических данных (номера MMSI и IMO, тип судна, позывной);
 - Формирование и отображение динамических данных (навигационный статус);
 - Ввод и отображение рейсовых данных (тип груза, осадка, назначение, ожидаемое время прибытия, число людей на борту);
 - Ввод и отображение местоположения антенн приемников ГНСС (внешней судовой антенны и встроенной в транспондер);
 - Передача и получение коротких сообщений;
 - Управление каналами связи.
- Передача динамической информации с интервалом, соответствующим применимым требованиям.
- Периодическая автоматическая передача статической информации береговым станциям и другим судам, оборудованным аппаратурой АИС. Прием и обработка информации от береговых станций и других судов.



- Передача с минимальной задержкой ответных сообщений на запросы, связанные с безопасностью или имеющие высокий приоритет.
- Передача данных АИС судов-целей в имитатор РЛС для отображения на индикаторе.

Имитаторы указателей курса, глубины, скорости хода и пройденного расстояния

Функции:

- Указатель курса:
 - стандартный репитер гирокомпаса или другой индикатор курса судна с точностью показаний 0,1°;
 - функция согласования репитера с гирокомпасом;
 - передача значения истинного курса в имитаторы РЛС, ЭКНИС, АИС;
 - репитер магнитного компаса с дискретностью представления отсчётов 1°.
- Эхолот:
 - измерение глубин от 1 до 200 м;
 - звуковая сигнализация о выходе судна на заданную глубину;
 - ручная установка заданной глубины;
 - представление информации о глубине одновременно в двух видах: в графической форме, отображающей профиль глубин на пройденном судном пути; в цифровой форме, отображающей текущую глубину.
- Лаг:
 - отображение скорости хода судна относительно воды и относительно грунта;
 - отображение пройденного расстояния;
 - передача данных о скорости судна в имитаторы РЛС, ЭКНИС и АИС

Имитаторы средств радиосвязи

В тренажере реализован имитатор речной УКВ радиостанции НАВКОМ СРС-300 производства ООО «НавМарин» для работы в режимах симплекс и дуплекс.

В тренажере имитируются каналы для связи между судами внутреннего и смешанного плавания, а также диспетчерской связи на ВВП России.



Физический реализм

Для обеспечения физического реализма в состав оборудования ходовых мостиков включены:

- Панорамная система визуализации навигационной обстановки 120°.
- Система визуализации навигационной обстановки на дисплее компьютера 40°.
- Система звукового сопровождения выполнения упражнения.

Система визуализации

Система панорамной визуализации, обеспечивает:

1. область одновременного обзора с места рулевого 40° по горизонтали и 35° по вертикали одновременно;
2. область обзора по горизонту с каждого из крыльев мостика в пределах сектора, составляющего 45° на противоположный борт, считая через нос, и далее в корму на 180°, считая от направления в нос;
3. видимость борта судна с крыльев ходового мостика.

Свойства системы визуализации навигационной обстановки на ходовом мостике собственного судна:

- Система визуализации обеспечивает:
 - возможность кругового обзора горизонта 360°;
 - реальную видимость, как для дневных, так и для ночных условий плавания;
 - оперативное изменение видимости и погодных условий с рабочего места инструктора при имитации плавания в дневное и ночное время.
- Отображаются следующие визуальные компоненты:
 - поверхность берега;
 - статические объекты на берегу;
 - средства навигационного ограждения;
 - объекты упражнения (суда-цели, собственные суда).
- Отображаются следующие элементы водной поверхности:
 - трехмерная взволнованная поверхность;
 - движение судна с визуализацией носовой волны, брызг, кильватерной струи, с учетом режима работы движителя и состояния погоды; солнечные и лунные блики на поверхности моря;
 - отражение в море неба, солнца, облаков, береговых объектов и корпусов судов.



- Отображаются следующие погодные условия:
 - осадки (дождь, снег), туман с изменяемой дальностью видимости от 0 до неограниченной;
 - молния;
 - туманная банка;
 - дождевые облака;
 - атмосферные фронты.
- Обеспечена имитация разворота дыма из трубы, флагов и др. в зависимости от направления ветра.
- Ракурс судна-цели просматривается на расстоянии, зависящем от размеров цели и высоты глаза наблюдателя.
- Навигационные огни, палубное освещение, сигнальные фигуры и флаги собственного судна видны, на ходовом мостике данного судна в зависимости от положения наблюдателя (рубка, крылья мостика, бак, корма), на ходовых мостиках других собственных судов в зависимости от расстояния, а также индицироваться на консоли инструктора.
- Обеспечена имитация крена, качки собственного судна в соответствии с заданными параметрами внешних условий.

Система звукового сопровождения

В тренажёре воспроизводятся следующие звуки:

- шум главного двигателя собственного судна в зависимости от его режима работы;
- звуки внешней среды (дождь, гроза, лед, штормовой ветер);
- звук при навале собственного судна на препятствие;
- звуки двигателя самолета и вертолета;
- звуковые сигналы средств навигационного ограждения (маяки, буй);
- звуковые навигационные сигналы и аварийная сигнализация, подаваемые на собственном судне;
- звуковые навигационные сигналы, подаваемые другими судами.

Для звуковых сигналов, подаваемых судами, обеспечена направленность звука, дальность слышимости звуковых сигналов соответствует требованиям п.(с) Приложения III к МППСС-72

Обеспечена направленность звука шумов двигателей самолетов и вертолетов и затухание интенсивности звука в зависимости от расстояния до объекта.



При имитации звуковых навигационных сигналов и аварийной сигнализации тон, громкость и частота повторяемости таких сигналов соответствуют реальным.

Модели собственных судов

Модели собственных судов соответствуют характеристикам судов-прототипов, включая водоизмещение, тип и мощность двигателя, тип и направление вращения винта/винтов, тип рулевого устройства, тип и мощность подруливающего устройства/устройств, тип и вес якоря/якорей, инерционно-тормозные характеристики и маневренные качества с учетом воздействия на судно ветра, волнения, мелководья и других факторов.

В тренажёре реализовано 15 моделей собственных судов и судов – целей. Модели включают в себя суда различных типов (суда класса «река – море», портовые суда, малые суда и катера), отличающиеся по водоизмещению и маневренным характеристикам.

В моделях собственных судов реализованы эффекты, связанные с влиянием мелководья (проседание судна, присасывание, влияние стенок канала, увеличение сопротивления движению), ветра, течения.

Список моделей:

- Ледокольный буксир
- Буксир с азиподом “Пелла пр. 90600”
- Портовый буксир
- Лоцманский катер
- Спасательный буксир
- Сухогруз река-море
- Сухогруз Река-море «Сормовский»
- Сухогруз Сухогруз река-море
- Танкер река-море Волгонефть
- Контейнеровоз река-море
- Катер «Globe trawler 43»
- Катер «Globe trawler 43A»
- Катер «Linssen 339 Sedan»
- Катер «Bavaria 33 Sport HT»
- Катер «Trawler Swift-34S»

В моделях собственных судов учтено влияние эффектов:

- Влияние мелководья (проседание судна, присасывание, влияние стенок канала, увеличение сопротивления движению), ветра, течения.
- Влияние изменения загрузки (осадки) судна.



- Взаимодействие с другими судами при расхождении на малых дистанциях, взаимодействие со стенками канала (канальный эффект, банк-эффект), учет влияния причальной стенки.
- Поведение судна при проведении швартовных операций в море (судно- судно), на якорной стоянке (судно к судну, стоящему на якоре) с учетом внешних условий (ветер, течение, волнение) и взаимодействия судов.
- Поведение судов при буксировочных операциях при использовании буксиров различного типа, с учетом внешних условий и взаимодействия судна и буксира. На визуализации видны буксирные линии и их состояние (натяжение) с учетом действующих сил. Управление буксирами осуществляется либо с отдельного ходового мостика, либо с консоли инструктора, либо с собственного мостика
- Временные задержки при реверсировании двигателей адекватны реальным.
- Нештатные и аварийные ситуации:
 - ? заклинивание руля;
 - ? отказ рулевых машин;
 - ? отказ гирокомпаса;
 - ? отказ управления ВРШ;
 - ? обесточивание судна;
 - ? остановка главного двигателя без обесточивания;
 - ? аварийное состояние судна (крен, дифферент);
 - ? посадка на мель и «мягкая» посадка судна на грунт;
- Неисправности в навигационном оборудовании и органах управления ходовых мостиков в процессе выполнения упражнения по указанию с рабочего места инструктора:
 - отказ приёмника GPS;
 - отказ приёмника ГЛОНАСС;
 - отказ доплеровского лага;
 - отказ лага;
 - отказ эхолота;
 - отказ САРП;
 - отказ АИС;
 - отказ антенны РЛС;
 - увеличенные приёмные помехи РЛС;
 - отказ питания РЛС.

Модели судов целей

В тренажере реализованы модели объектов следующих классов:

- судно-цель – модель судна, местонахождение и параметры движения которого задаются с рабочего места инструктора;
- скоростное судно-цель – модель неводоизмещающего судна со скоростью не менее 30 узлов;
- буксир – цель – специальный вид судна-цели, используемый для отработки буксировочных операций;



- объекты - цели - объекты, используемые для отработки операций по поиску и спасанию;
- авиационные объекты-цели;
- объекты-цели СНО.

В тренажере моделируется 15 моделей судов-целей различных размеров и с различными маневренными характеристиками, 2 модели скоростных судов-целей и 2 модели буксиров-целей.

Свойства моделей:

- Судно-цель:
 - используются математические модели движения с учетом дрейфа от ветра и сноса от течения в 6 степенях свободы;
 - оставляет за собой носовую волну и кильватерный след на воде в зависимости от состояния погоды;
 - имеют навигационные огни, фигуры, флаги и подают звуковые сигналы в соответствии с МППСС- 72;
 - размер и форма радиолокационной засветки соответствуют прототипу судна и заданным погодным условиям.
- Скоростное судно-цель
 - оставляет за собой носовую волну и кильватерный след на воде в зависимости от состояния погоды;
 - имеют навигационные огни, фигуры, флаги и подают звуковые сигналы в соответствии с МППСС- 72;
 - размер и форма радиолокационной засветки соответствуют прототипу судна и заданным погодным условиям.
- Объекты цели - СНО, которые устанавливаться в заданное инструктором место:
 - знаки навигационного ограждения системы МАМС (регионы А и Б) и знаки, устанавливаемые на воде в соответствии с правилами плавания по внутренним водным путям;
 - имеют соответствующий внешний вид и характеристики огней;
 - размер и форма радиолокационной засветки соответствуют заданным погодным условиям.
- Устанавливаемые в соответствии с правилами плавания по внутренним водным путям запрещающие знаки, предупреждающие знаки, створные знаки и знаки, устанавливаемые на мостах, имеют соответствующий внешний вид и характеристики огней.



Тренажер

Тренажёр РЛС/САРП для ВВП (Версия 1.0)



Рабочее место инструктора



Тренажер

Тренажёр РЛС/САРП для ВВП
(Версия 1.0)



Рабочее место слушателя (консоль, 3 канала визуализации), вариант 1



Тренажер

Тренажёр РЛС/САРП для ВВП
(Версия 1.0)



Рабочее место слушателя (мини-консоль, 3 канала визуализации), вариант 2



Тренажер

Тренажёр РЛС/САРП для ВВП
(Версия 1.0)



Рабочее место слушателя (мини-консоль, 1 канал визуализации), вариант 3