

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет**

**МАНЕВРИРОВАНИЕ  
И УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ**

Методические указания по выполнению лабораторных работ  
для студентов и курсантов всех форм обучения  
направления подготовки 26.05.05.  
«Судовождение»

Владивосток  
2023

УДК 629.5.017  
ББК 39.42

Утверждено редакционно-издательским советом Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета

Автор – В.В. Ганнесен

Рецензент – Е.Н. Бакланов

© Ганнесен В.В., 2023

© Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2023 г.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Маневрирование и управление судном» является подготовка студентов специальности 26.05.05. к практической деятельности в качестве вахтенного помощника капитана на морском судне.

Основной задачей дисциплины является обучение студентов основам безопасного маневрирования судна в различных эксплуатационных ситуациях: дать прочные базовые знания закономерностей процессов, происходящих при управлении судном как материальным объектом, привить студентам способность оценки ситуации и прогнозирования развития судходной обстановки, научить всесторонней оценке риска предстоящего маневра.

Задачей лабораторных работ является закрепление компетенций, освоенных при прохождении лекционных занятий.

Дисциплина «Маневрирование и управление судном» является одной из ведущих дисциплин в общем курсе подготовки судоводителя. При изучении теоретических разделов дисциплины «Маневрирование и управление судном» студенты получают знания характеристик сил и моментов, действующих на судно в различных условиях плавания. При изучении практической части курса «Маневрирование и управление судном» основными целями являются формирование навыков управления судном при различных условиях плавания, при проведении якорных, швартовых и буксирных операций и аварийно-спасательных работ.

Важным условием освоения программы курса является приобретение обучающимися практических навыков в период учебных и производственных практик.

## **2 Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с требованиями МК ПДНВ (*Таблица А-II/1*):

**КОМПЕТЕНТНОСТЬ:** Несение безопасной ходовой навигационной вахты.

## ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ:

### *Несение вахты:*

- Глубокое знание содержания, применения и целей Международных правил предупреждения столкновений судов в море 1972 года с поправками
- Глубокое знание основных принципов несения ходовой навигационной вахты
- Использование путей движения в соответствии с общими положениями об установлении путей движения судов
- Использование информации, получаемой от навигационного оборудования, для несения безопасной ходовой навигационной вахты
- Техника судовождения при отсутствии видимости
- Использование системы передачи сообщений согласно общим принципам систем судовых сообщений и процедурам СДС

### *Управление личным составом на мостике:*

Знание принципов управления личным составом на мостике, включая:

- распределение личного состава, возложение обязанностей и установление очередности использования ресурсов
- эффективную связь
- уверенность и руководство
- достижение и поддержание информированности о ситуации
- учет опыта работы в составе команды

КОМПЕТЕНТНОСТЬ: Действия при авариях

## ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ:

### *Действия в аварийной ситуации:*

- Первоначальные действия после столкновения или посадки на мель; первоначальная оценка повреждений и борьба за живучесть
- Правильное понимание процедур, которые необходимо выполнять при спасании людей на море

КОМПЕТЕНТНОСТЬ: Маневрирование судна  
ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ:

*Знание:*

- влияния водоизмещения, осадки, дифферента, скорости и запаса воды под килем на диаметр циркуляции и тормозной путь
- влияние ветра и течения на управление судном
- маневров и процедур при спасании человека за бортом
- влияния эффекта проседания, влияния мелководья и т.п.
- надлежащих процедур постановки на якорь и швартовки

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- основы маневрирования и управления судном при различных погодных условиях, влияние водоизмещения, осадки, дифферента, скорости и запаса воды под килем на диаметр циркуляции и тормозной путь;
- увеличение осадки от скорости судна, мелководья и подобных эффектов;
- влияние ветра и течения на управление судном, факторы, влияющие на судно при плавании в шторм, обледенение судов, при изменении режима работы движителей;
- надлежащие процедуры постановки и съёмки судна с якоря и бочек, швартовых операций, плавания во льдах, в группе судов, буксировка судов, снятие судна с мели, маневры и процедуры при спасании человека за бортом;
- соответствующие международные и национальные правила и стандарты, касающиеся маневренных и инерционных качеств судна;
- общие понятия об описании движения судна системой уравнений для моделирования движения судна при маневрировании;
- влияние сил, обусловленных работой винта и перекладкой руля, на поворотливость судна и устойчивость его на курсе;
- средства активного управления для улучшения маневренных характеристик судна;
- принципы динамического позиционирования.

### ***Уметь:***

- управлять курсом судна в ручном, следящем и автоматических режимах;
- использовать таблицу маневренных элементов судна и другую информацию по его маневренным характеристикам;
- выполнять обязанности вахтенного помощника капитана на ходовой и стояночной вахте;
- осуществлять выбор места якорной стоянки при постановке судна на якорь;
- определять запас глубины под килем на ходу судна;
- выбирать скорость судна с учетом влияния мелководья и стесненности судового хода;
- учитывать особенности плавания судна в шторм, готовить судно к плаванию в штормовых условиях, выбирать курс и скорость для избегания резонансной качки, слеминга, брочинга и заливаемости палубы;
- готовить судно к выполнению швартовных операций;
- принимать и сдавать лоцмана с соблюдением техники безопасности при приеме и сдаче лоцмана;
- осуществлять самостоятельное плавание транспортного судна во льдах; учитывать характеристики льда и их влияние на безопасность ледового плавания;
- маневрировать для избегания столкновения и посадки на мель; выбирать маневр и осуществлять маневрирование в аварийной ситуации «Человек за бортом» и при угрозе нападения пиратов;
- готовить судно и несамоходный объект к буксировке, рассчитывать скорость буксировки и прочность буксирного троса;

### ***Владеть:***

- методами постановки и съёмки судна с якоря и швартовных бочек, швартовных операций, буксировки судов, снятия судна с мели, управления судном при выполнении спасательных операций;
- морской терминологией;
- методами и средствами измерений физических величин, используемых в управлении судном;
- приемами снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем, навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при выполнении судовых работ;

- методами исследования и расчетной оценки мореходных, маневренных, инерционных, эксплуатационных качеств и пропульсивных характеристик судов в различных условиях плавания;

- методами постановки и съемки судна с якоря и швартовных бочек, швартовных операций, буксировки судов, снятия судна с мели, управления судном при выполнении спасательных операций.

- основами научно-исследовательской деятельности.

### **3 Содержание лекционного курса**

Лекция №1. Введение: цель освоения дисциплины; требования к результатам освоения содержания дисциплины; терминология дисциплины.

Общие понятия управляемости судна: основные силы, определяющие поведение судна; сопротивление среды движению судна; режимы разгона и торможения.

Лекция № 2. Влияние движительно-рулевого комплекса на поведение судна:

- состав ДРК; средства активного управления; системы динамического позиционирования;

- влияние ДРК на поведение судна в различных режимах эксплуатации: пуск винта; движение передним/задним ходом; движение с выключенным двигателем; работа пера руля.

Лекция № 3. Поворотливость судна: центр вращения судна; факторы, влияющие на положение центра вращения; движение судна на криволинейной траектории: характер движения; терминология элементов циркуляции.

Лекция № 4. Влияние на управляемость судна различных факторов: конструктивных (особенностей обводов корпуса), эксплуатационных (посадки, скорости, направления поворота, остойчивости), внешних (глубины моря, течения, ветра, волнения).

Лекция № 5. Нормативные требования к маневренным характеристикам судна: информация о маневренных элементах; условия применения стандартов; способы определения маневренных характеристик.

Лекция № 6. Применение данных о маневренных характеристиках судна: экстренное и плановое торможение; оценка возможности разворота в стесненных условиях; планирование точки начала поворота при движении по фарватеру.

Лекция № 7. Влияние мелководья и стесненности фарватера на движение судна: критерии мелководья; критическая скорость; спутные волны; просадка; изменение маневренных характеристик.

Лекция № 8. Гидродинамическое взаимодействие между судами, судами и отмелями, судами и стенками канала.

Управление судном на подходах к портам и портовых акваториях.

Лекция № 9. Стоянка судна на якоре:

- оценка возможности удержания судна на якоре: расчет сил, действующих на судно; расчет держашей силы якорного устройства (держашие свойства якорей; держашие свойства грунтов; роль якорной цепи);

- выбор места якорной стоянки: поведение судна на якоре; допустимые глубины для постановки на якорь; необходимая акватория;

- работа с якорным механизмом при постановке на различных глубинах;

- способы постановки на один и два якоря;

- обеспечение безопасности при стоянке на якоре;

- съемка с якоря.

Лекция № 10. Управление судном при плавании в штормовых условиях:

- последствия влияния шторма на судно; плавание на встречном и попутном волнении; резонансная качка; слемминг; брочинг; потеря остойчивости; заливаемость палуб;

- выбор курса и скорости во время шторма; использование диаграмм штормования; способы штормования;

- обледенение судов: подготовка судна к обледенению; борьба с обледенением.

Лекция № 11. Самостоятельная швартовка судна к причалу:

- швартовка левым/правым бортом;
- швартовка судов с ВРШ/ВФШ;
- швартовка при отжимном и прижимном ветре судов, склонных к приведению/уваливанию;
- использование якорей при швартовке к причалу;
- использование буксиров при швартовке.

Лекция № 12. Швартовка судов в море:

- нормативные ограничения по погодным условиям;
- подготовка к швартовке;
- способы швартовки: на ходу; к судну, лежащему в дрейфе; к судну, стоящему на якоре.

Лекция № 13. Грузовые и пассажирские операции в море:

- прием и сдача лоцмана: перечень и правила использования оборудования для приема лоцмана; процедура приема лоцмана;
- передача людей с борта на борт в море: правила передачи; оборудование и процедуры;
- передача грузов и топлива в море: правила передачи; оборудование и процедуры.

Лекция № 14. Буксировка судов морем:

- теоретические основы буксировки: буксировка на тихой воде; буксировка на волнении; расчет буксирной линии (применение стальных тросов; швартовных тросов; комбинированных линий с амортизатором).
- виды буксировок;
- способы крепления буксирных линий;
- управление судами при буксировках.

Лекция № 15. Плавание во льдах:

- подготовка к плаванию во льдах;
- управление судном при самостоятельном плавании в различных ледовых условиях; выбор маршрута плавания и безопасной скорости движения.

Лекция № 16. Посадка на мель:

- статистика посадок на мель; районы и причины;
- действия экипажа при посадке на мель;
- определение состояния судна на мели;
- составление планшета глубин;
- силы, действующие на судно, сидящее на мели;
- снятие с мели: расчеты усилий, необходимых для снятия с мели; методы самостоятельного снятия судна с мели; снятие с мели с помощью других судов.

Лекция № 17 Экстренное маневрирование для избежания столкновения: торможение якорями; маневр торможения «рыбий хвост»; маневр ухода на циркуляцию.

Лекция № 18. Маневрирование в аварийных ситуациях: готовность судна к действию в аварийных ситуациях; управление судном при выполнении спасательных операций, при столкновении, при пожаре, при отказе машинного телеграфа и ДАУ, рулевого устройства, при угрозе нападения пиратов.

#### **4 Указания к организации и выполнению лабораторных работ**

Лабораторные занятия по текущей теме должны проводиться после проведения лекции по данной теме (но не в тот же день), чтобы у студента была возможность самостоятельно проработать тему.

Подготовка к лабораторной работе предусматривает самостоятельную работу студента, заключающуюся в изучении теоретического курса данной дисциплины и самопроверки своих знаний с использованием онлайн-курса «Маневрирование и управление судном» на электронной платформе MOODLE, где каждый теоретический раздел заканчивается тестирующим модулем, который можно использовать в режиме самоподготовки. Режим самоподготовки тестирующего модуля не ограничивает студента во времени и позволяет после получения вопроса обращаться к учебным материалам для поиска ответа.

Программа автоматически регистрирует факт работы студента с теоретической и проверочной частью онлайн-курса, а также оце-

нивает результат этой работы. Студент, не проделавший самостоятельную работу, не допускается программой к аттестации.

Лабораторное занятие состоит из двух частей:

- 1) проверка уровня знаний студента по текущей теме проводится с использованием тестов в онлайн-курсе «Маневрирование и управление судном» на электронной платформе MOODLE;
- 2) анализ результатов тестирования и детальный разбор вынесенных на проверку вопросов и допущенных ошибок при тестировании.

Анализ результатов тестирования студенты проводят самостоятельно с использованием теоретической части онлайн-курса. Детальный разбор вынесенных на проверку вопросов проводится всей группой после того, как все студенты закончат прохождение теста. Разбор вопросов проводится в форме свободного обсуждения с привлечением материалов лекции.

Резервным способом проверки знаний по текущей теме является заполнение студентами тест-листов из фонда оценочных средств.

### **Оценка результатов**

Оценка тестирования определяется суммой баллов, выраженной в процентах, в соответствии с принятой шкалой оценок в Положении о бально-рейтинговой системе оценки успеваемости:

Сумма баллов, %	Оценка
менее 61	неудовлетворительно
61 - 70	удовлетворительно
71 - 84	хорошо
85 - 100	отлично

Лабораторные работы в семестре G (6-й курс обучения) проводятся на тренажере управления судном NTS-Pro 6000 с постановкой задач планирования и выполнения перехода судна.

## 5 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Кол- во часов
<b>Семестр D</b>		
1.	Тема №1: Ходкость: основные силы, определяющие поведение судна; сопротивление среды движению судна; режимы разгона и торможения.	2
2.	Тема №2: Влияние ДРК на поведение судна.	2
3.	Тема №3: Поворотливость судна: центр вращения судна; управление судном на криволинейной траектории.	2
4.	Тема №4: Влияние на управляемость различных факторов: конструктивных (особенностей обводов корпуса) и эксплуатационных (посадки, скорости, направления поворота, остойчивости).	2
5.	Тема №5: Влияние на управляемость течения, ветра и волнения.	2
6.	Тема №6: Нормативные требования к маневренным характеристикам; информация о маневренных характеристиках; способы их определения.	2
7.	Тема №6: Применение данных о маневренных характеристиках судна: учет характеристик циркуляции при поворотах в узкости.	4
8.	Тема №6: Применение данных о маневренных характеристиках судна: учет тормозных характеристик при остановке судна.	4
9.	Тема №7: Влияние мелководья и стесненности фарватера на движение судна; критическая скорость; просадка; изменение маневренных характеристик.	2
10.	Тема №8: Гидродинамическое взаимодействие между судами, судами и отмелями, судами и стенками канала; управление судном на подходах к портам и портовых акваториях.	2
<b>Семестр F</b>		
11.	Тема №9: Стоянка судна на якоре	2
12.	Тема №10: Управление судном при плавании в штормовых условиях	2

13.	Тема №11, 12: Швартовные операции	2
14.	Тема №13: Грузовые и пассажирские операции в море	2
15.	Тема №14: Буксировка судов морем	2
16.	Тема №15: Плавание во льдах	2
17.	Тема №16: Посадка на мель	2
18.	Тема №17: Экстренное маневрирование для избежания столкновения.	2
19.	Тема №18: Маневрирование в аварийных ситуациях.	2
20.	Тема №18: Управление судном при выполнении спасательных операций	2
	Семестр G (тренажер управления судном NTS-Pro 6000)	
21.	Действия вахтенного помощника в обычных условиях плавания: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; обсервации визуальными средствами и с помощью РЛС.	12
22.	Действия вахтенного помощника в особых условиях плавания – заход в порт и постановка на якорь: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; обсервации визуальными средствами и с помощью РЛС; управление постановкой судна на якорь. Примечание: отключена система GPS.	4
23.	Действия вахтенного помощника в особых условиях плавания – заход в порт и постановка на якорь: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; обсервации визуальными средствами и с помощью РЛС; определение поправки гирокомпас по створным знакам; управление постановкой судна на якорь. Примечание: отключена система GPS.	4
24.	Действия вахтенного помощника в особых условиях	4

	<p>плавания – заход в порт и постановка в условиях сильного дождя и тумана: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; наблюдения визуальными средствами и с помощью РЛС. Примечание: отключена система GPS.</p>	
25.	<p>Действия вахтенного помощника в особых условиях плавания – заход в порт и постановка на якорь в условиях сильного дождя и тумана: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; наблюдения визуальными средствами и с помощью РЛС; переход на ведение судна по магнитному компасу; управление постановкой судна на якорь. Примечание: отключена система GPS; постепенный уход гирокомпаса.</p>	4
26.	<p>Действия вахтенного помощника в особых условиях плавания – заход в порт и постановка на якорь в условиях сильного дождя и тумана: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; наблюдения визуальными средствами и с помощью РЛС; переход на ведение судна по магнитному компасу; управление постановкой судна на якорь. Примечание: отключена система GPS; постепенный уход гирокомпаса.</p>	4
27.	<p>Действия вахтенного помощника в аварийных ситуациях – падение человека за борт: процедура ознакомления с оборудованием мостика; включение и настройка оборудования; составление плана перехода; исполнение плана перехода: управление судном; наблюдения визуальными средствами и с помощью РЛС; действия по тревоге «человек за бортом»; поиск и спасание человека в воде.</p>	8

## Библиографический список

Перечень основной литературы:

1. Ганнесен В.В. Онлайн-курс «Маневрирование и управление судном» на электронной платформе MOODLE. URL: <https://lms.dgtru.ru/>
2. Ганнесен В.В. Конспект лекций по дисциплине «Маневрирование и управление судном». URL: <http://sv.morfish.ru/manevrirovanie-i-upravlenie-sudnom/>
3. Шарлай Г. Н. Управление морским судном: учебное пособие. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2015. – 566 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Снопков В.И. Управление судном. Учебник – СПб.: Профессионал, 2004. -535 с.
2. Officer In Charge Of A Navigational Watch (Model course 7.03). Модельный курс ИМО. –Лондон: Международная морская организация, 2013. - 218 с.
3. Master And Chief Mate (Model course 7.01). Модельный курс ИМО. –Лондон: Международная морская организация, 2011. - 522с.
4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. Третье сводное издание 2011 года. –Лондон: Международная морская организация, 2013. - 427 с.
5. Международное авиационное и морское наставление по поиску и спасанию (Наставление ИАМСАР), книга III – «Подвижные средства», - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 6-е издание, исправленное и дополненное, 2019 г. - 540 с.
6. Наставление по организации штурманской службы на морских судах флота рыбной промышленности СССР. -Л.: Транспорт, 1987. - 135 с.
7. Наставление по предупреждению аварий и борьбе за живучесть судов флота рыбной промышленности СССР (НБЖР). -Л.: ГИПРОРЫБФЛОТ, 1988. -78 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи дисциплины.....	3
2 Требования к уровню освоения дисциплины .....	3
3 Содержание лекционного курса.....	7
4 Указания к организации и выполнению лабораторных работ ..	10
5 Перечень лабораторных работ .....	12
Библиографический список .....	15