



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВПО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.06 ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА

Методическое пособие для выполнения самостоятельных работ
по специальности

26.02.03 Судовождение

МО-26 02 03-ОП.06.СР

РАЗРАБОТЧИК	Шукшин С.М.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Феоктистов В.В.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.2/22

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1 РАСЧЁТ ВОДОИЗМЕЩЕНИЯ И КООРДИНАТ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ СУДНА.....	6
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2 РАБОТА С ДИАГРАММАМИ ФИРСОВА И ПЕТЕРСЕНА	7
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3 РАБОТА С КРИВОЙ ПРЕДЕЛЬНОГО ВОЗВЫШЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ СУДНА	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4 ИНЕРЦИОННО-ТОРМОЗНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА. ТАБЛИЦА МЭС.....	9
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5 РАБОТА С ИНФОРМАЦИЕЙ О НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ	10
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6 ВИНТО-РУЛЕВЫЕ КОЛОНКИ И АЗИПОДЫ	11
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7 УДИФФЕРЕНТОВКА СУДНА ПРИ ПОСТАНОВКЕ В ДОК	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8 ОПОРНАЯ РЕАКЦИЯ И ЕЁ КООРДИНАТЫ.....	13
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО РАСЧЁТАМ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МАЛЫМ ГРУЗОМ И НА МАЛЫХ УГЛАХ КРЕНА.....	14
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО РАСЧЁТАМ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ ПРИ РАБОТЕ С БОЛЬШИМ ГРУЗОМ И НА БОЛЬШИХ УГЛАХ КРЕНА.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	20
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ	22

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.3/22

Введение

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины *Теория и устройство судна* по специальности 26.02.03 «Судовождение».

Самостоятельная работа – это деятельность обучающихся в процессе обучения и во внеаудиторное время, выполняемая по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

На самостоятельную внеаудиторную работу по дисциплине *Теория и устройство судна* отведено 28 академических часа.

Цель внеаудиторной самостоятельной работы;

- *закрепить знания и умения по темам и разделам дисциплины;*
- *расширить знания по отдельным темам;*
- *формировать умения самостоятельного изучения элементов дисциплины, пользоваться дополнительной и учебной литературой, интернетом;*
- *развитие самостоятельности, организованности, ответственности;*
- *работать над формированием общих и профессиональных компетенций, необходимых для работы в данной специальности.*

Также освоение программы дисциплины предусматривает формирование компетенций

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.1 Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.

В процессе изучения дисциплины «Теория и устройство судна» рассматриваются устройства и конструкции судов, оборудования, судовых устройств и систем, теоретических вопросов в области мореходных качеств судов, связанных с плавучестью, остойчивостью, непотопляемостью и управляемостью, а также правил безаварийной технической эксплуатации судна в различных условиях. Эти знания и полученные на практике умения и навыки по их использованию играют важную роль в грамотном выполнении функциональных обязанностей командным составом судов, в том числе помощниками капитана

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.4/22

судна, при несении вахтенной службы на стоянке, ходовой навигационной вахты, при выполнении работ по судовым расписаниям и по тревогам в аварийных условиях.

При изучении дисциплины «Теория и устройство судна» создайте в рабочей тетради справочник, в который заносите условные обозначения, термины и определения по каждой теме. Это облегчит Вам подготовку к практическим занятиям, контрольным, тестированию и зачёту.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень усвоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач в повседневной жизни;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учётом результатов выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.5/22

Перечень самостоятельных работ

№ п/п	Тема самостоятельной работы	К-во часов
1	Самостоятельная работа №1 «Расчёт водоизмещения и координат центра тяжести судна».	2
2	Самостоятельная работа №2 «Работа с диаграммами Фирсова и Петерсена».	2
3	Самостоятельная работа №3 «Работа с кривой предельного возвышения центра тяжести судна».	2
4	Самостоятельная работа №4 «Инерционно-тормозные характеристики судна. Таблица МЭС».	2
5	Самостоятельная работа №5 «Работа с информацией о непотопляемости».	2
6	Самостоятельная работа №6 «Винто-рулевые колонки и азиподы».	2
7	Самостоятельная работа №7 «Удифферентовка судна при постановке в док».	4
8	Самостоятельная работа №8 «Опорная реакция и её координаты».	4
9	Самостоятельная работа №9 «Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при работе с малым грузом и на малых углах крена».	4
10	Самостоятельная работа №10 «Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при работе с большим грузом и на больших углах крена».	4
	Итого по дисциплине	28

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.6/22

Самостоятельная работа №1 Расчёт водоизмещения и координат центра тяжести судна

Цель занятия:

- закрепить опыт проведения расчёта весового водоизмещения и координат центра тяжести судна

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.2 необходимо обратить внимание на условия равновесного положения судна, порядок расчёта весового водоизмещения и координат ЦТ судна, причины изменения осадки, причину деления грузов на большие и малые и особенности расчета осадки при работе с ними. Занесите в справочник условные обозначения, термины, определения и формулы связанные с плавучестью судна.

Условия равновесия плавающего судна. Весовые и объёмные характеристики судна. Вычисление весового водоизмещения и координат центра тяжести судна с грузом, изменение координат центра тяжести при перемещении грузов. Чертёж размещения грузов и определение координат центра тяжести отдельных грузов. Изменение средней осадки при приёме и снятии груза. Число тонн на 1 см посадки. Изменение осадки при перемене плотности воды. Грузовой размер и грузовая шкала, их использование для практических расчётов.

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

1. Указать формулы для определения силы поддержания, весового водоизмещения и координат центра тяжести судна.
2. Записать уравнение равновесного состояния судна.
3. Дать определение малого груза.
4. Указать формулы изменения осадки при приёме/снятии груза и при смене удельного веса заборной воды.
5. Что такое запас плавучести и чем он определяется?

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.7/22

Самостоятельная работа №2 Работа с диаграммами Фирсова и Петерсена

Цель занятия:

- закрепить опыт определения осадок носом и кормой по известным весовому водоизмещению и абсциссе ЦТ судна используя диаграммы Фирсова и Петерсена;
- закрепить опыт определения весового водоизмещения и абсциссы ЦТ судна по известным осадкам носом и кормой используя диаграммы Фирсова и Петерсена.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.3 необходимо обратить внимание на особенности остойчивости на малых углах крена, изменении остойчивости при приёме/снятии и при перемещении груза, влияние на остойчивость подвешенных, жидких и сыпучих грузов. Занесите в справочник условные обозначения, термины, определения и формулы связанные с остойчивостью на малых углах крена и продольной остойчивостью.

Поперечные наклоны судна и силы, действующие на судно при крене. Поперечный метацентр, метацентрический радиус и метацентрическая высота. Восстанавливающая пара, момент и условия остойчивости. Крен судна при поперечном перемещении груза. Изменение остойчивости при вертикальном перемещении, при приёме и снятии (расхождении) груза. Влияние на остойчивость жидких, сыпучих и подвешенных грузов. Понятие о влиянии на остойчивость посадки судна на грунт и постановки в док. Опыт кренования.

Понятие о продольном метацентре, метацентрическом радиусе, метацентрической высоте, угле дифферента и дифферентующем моменте. Момент, дифферентующий судно на 1 см. Изменение дифферента при продольном перемещении, приёме и снятии груза Шкала изменений осадки оконечностей вследствие приёма 100 тонн груза. График дифферента (диаграмма осадок оконечностей судна).

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Дать определения центра тяжести судна и центра величины.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.8/22

2. Дать условные обозначения следующих величин: угол крена, поперечный метацентрический радиус, поперечный метацентр, поперечная метацентрическая высота, аппликата поперечного метацентра, аппликата центра величины.

3. Условие равновесия судна при крене.

4. Дать определения малых углов крена.

5. Особенность остойчивости на малых углах крена?

6. Метацентрическая формула остойчивости.

7. Кренящий момент определяется по формулам?

8. Начальная метацентрическая высота определяется по формулам?

9. Как влияют подвешенные груза и свободная поверхность жидкого груза на остойчивость?

10. Дать условные обозначения следующих величин: угол дифферента, продольный метацентрический радиус, продольный метацентр, продольная метацентрическая высота, аппликата продольного метацентра

Самостоятельная работа №3 Работа с кривой предельного возвышения центра тяжести судна

Цель занятия:

- закрепить опыт работы с «Информацией об остойчивости для капитана»

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.4 необходимо обратить внимание на особенности остойчивости на больших углах крена, порядке расчёта плеч статической и динамической остойчивости, а также построения ДСО и ДДО. Занесите в справочник условные обозначения, термины, определения и формулы связанные с остойчивостью на больших углах крена.

Понятие об остойчивости при больших углах крена и плече остойчивости. Диаграмма статической остойчивости, её свойства и влияние на неё ширины судна и высоты надводного борта. Характерные типы диаграмм. Универсальная диаграмма остойчивости. Динамическая остойчивость и её диаграмма. Динамический угол крена Определение динамического угла крена и минимального

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.9/22

динамического опрокидывающего момента по диаграммам статической и динамической остойчивости.

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Какую зависимость выражает диаграмма статической остойчивости?
- 2 Какую зависимость выражает диаграмма динамической остойчивости?
- 3 Перечислите общие требования РМРС к остойчивости.
- 4 Чем характеризуется поперечная статическая остойчивость?
- 5 Чем характеризуется Поперечная динамическая остойчивость?
- 6 Перечислите характерные типы ДСО.
- 7 Перечислите характерные точки ДСО и ДДО.

Самостоятельная работа №4 Инерционно-тормозные характеристики судна. Таблица МЭС

Цель занятия:

- закрепить опыт определения инерционно-тормозных характеристик судна с использованием таблицы МЭС;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.5 необходимо обратить внимание на конструктивное и организационно-техническое обеспечение непотопляемости, типы затапливаемых отсеков и методы расчёта непотопляемости. Кроме этого необходимо точно разобрать силы, действующие на судно при циркуляции. Занесите в справочник условные обозначения, термины, определения и формулы связанные с непотопляемостью, управляемостью и качкой судна.

Понятие о непотопляемости судна, её конструктивное и организационно-техническое обеспечение. Требования Конвенции СОЛАС-74 и правил Российского морского Регистра судоходства к непотопляемости морских судов и нормированию прочности корпуса Информация о непотопляемости для капитана, инструктивные материалы и другая судовая документация по непотопляемости. Основы прочности

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.10/22

корпуса судна: силы и моменты, действующие на судно на тихой воде и на волнении.

Общие понятия об управляемости судна и силах действующих на корпус судна. Виды траекторий движения судна. Циркуляция, её периоды и параметры. Угол крена и угол дрейфа на циркуляции. Понятие о диаграмме управляемости. Управляемость судна в особых условиях: при ветре, волнении, на мелководье, в канале, на заднем ходу, на малых ходах и др.

Виды и элементы качки. Свободные вынужденные колебания судна Качка на тихой воде. Определение метацентрической высоты судна по периоду бортовой качки. Избыточная остойчивость. Качка на волнении и резонанс. Влияние скорости хода и курсового угла волнения на частоту и амплитуду качки. Другие факторы, влияющие на качку. Особенности качки большой амплитуды. Принципы успокоения качки. Поведения судна на попутном и встречном волнении; понятие о штормовых диаграммах судов.

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Дайте определение непотопляемости.
- 2 Чем обеспечивается непотопляемость?
- 3 Перечислите характеристики отсеков I, II, и III категорий.
- 4 Перечислите методы расчёта непотопляемости.
- 5 Дайте определение управляемости, поворотливости и устойчивости на курсе.
- 6 Перечислите типы рулей
- 7 Перечислите элементы циркуляции судна.
- 8 Какие силы действуют на судно при повороте?
- 9 Перечислите виды качки судна.
- 10 Дайте определение амплитуде, размаху качки, полному колебанию и периоду качки.
- 11 Какие виды успокоителей качки используются на судах?

Самостоятельная работа №5 Работа с информацией о непотопляемости

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.11/22

Цель занятия:

- используя «Информацию об остойчивости для капитана» закрепить опыт работы с кривой предельного возвышения ЦТ судна и универсальной ДСО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.6 необходимо обратить внимание на требования предъявляемые Правилами РМРС к остойчивости. Кроме этого необходимо разобраться с содержанием документа «Информация об остойчивости для капитана» и порядком работы с ним. Занесите в справочник общие требования Правил РМРС к остойчивости транспортных судов.

Требования Российского морского Регистра судоходства к остойчивости судов. Нормы остойчивости. Критерии остойчивости при перевозке насыпных грузов. Диаграмма предельных возвышений центра тяжести и диаграмма предельных моментов. Понятие о графике безопасной загрузки. Информация об остойчивости судна для капитана. Способы и приборы контроля и регулирования остойчивости судна.

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Объясните назначение «Информации об остойчивости».
- 2 Методика расчёта критерия погоды.
- 3 Требования Правил РМРС к параметрам остойчивости.

Самостоятельная работа №6 Винто-рулевые колонки и аzipоды

Цель занятия:

- изучить современные варианты «Винто-рулевых комплексов»;
- разобрать их достоинства и недостатки;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

При изучении темы 3.7 необходимо обратить внимание на понимание составляющих сопротивления движению судна. Кроме этого необходимо

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.12/22

разобраться почему увеличивается сопротивление при движении судна по мелководью или каналу. Занесите в справочник условные обозначения, термины, определения и формулы связанные с сопротивлением движению судна, конструктивными и геометрическими характеристиками гребного винта.

Свойства жидкостей, основы динамики жидкостей. Уравнение Бернулли. Основы теории крыла. Понятие о сопротивлении среды движению судна и его составных частях. Вязкостное и волновое сопротивление, влияние других факторов на сопротивление судна. Мощность, затрачиваемая на движение судна и приближённые способы определения потребной мощности силовой установки. Типы судовых движителей и принципы их работы. Конструктивные, геометрические и гидродинамические характеристики гребных винтов. Взаимодействие винта с корпусом судна. Абсолютная поступь и скольжение винта Понятие о кавитации винта Специальные режимы работы гребных винтов и средства повышения эффективности их работы.

Используемые источники: [1]; [2]; [5].

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Перечислите составные части сопротивления движению судна.
- 2 Как изменяется сопротивление при движении судна по мелководью и каналу?
- 3 Что характеризует число Фруда?
- 4 Перечислите типы судовых движителей.

Самостоятельная работа №7 Удифферентовка судна при постановке в док

Цель занятия:

- закрепить опыт расчётов при постановке судна в док.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

Задача № 1. Судно должно быть поставлено в док с глубиной входа 5,2 м. Сколько груза надо снять с судна, чтобы при входе судна под его килем остался запас 0,3 м (удельный вес воды равен $1,0 \text{ тс/м}^3$). Длина судна 112 м, ширина 16 м,

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.13/22

первоначальная осадка 5,4 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,82.

Задача № 2. На судне с кормы в нос переместили 300 т груза на расстояние 46 м. Определить возможность постановки после этого судна в сухой док с глубиной входа — 5,8 м и необходимым запасом под килем 0,3 м. Если необходимо, рассчитать количество груза, который необходимо снять с судна. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Вода пресная.

Используемые источники: [1]; [7]; [8].

Вопросы для самоконтроля:

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

Самостоятельная работа №8 Опорная реакция и её координаты

Цель занятия:

- закрепить опыт расчётов судна при посадке на мель или камень.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

Задача № 1.

Определить силу, необходимую для поступательного стягивания с мели судна.

Исходные данные: длина судна 100 м; ширина 10 м; исходная осадка 3,5 м; объёмное водоизмещение 1785 м³; площадь ватерлинии 768 м²; абсцисса центра тяжести ватерлинии – 6,1 м. Грунт – песок.

Задача № 2. Определить силу давления на грунт, координаты точки опоры и начальную остойчивость судна сидящего на камне.

Исходные данные: длина судна 100 м; ширина 10 м; исходная осадка 3,5 м; объёмное водоизмещение 1785 м³; площадь ватерлинии 768 м²; абсцисса центра тяжести ватерлинии – 6,1 м.

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.14/22

Используемые источники: [1]; [7]; [8].

Вопросы для самоконтроля:

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

Самостоятельная работа №9 Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при работе с малым грузом и на малых углах крена

Цель занятия:

- закрепить опыт расчётов посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

Задача № 1. Судно из морского порта, где удельный вес воды равен $1,020 \text{ тс/м}^3$, вышло в море, совершило переход и пришло в речной порт, где удельный вес воды равен $1,0 \text{ тс/м}^3$. За время плавания израсходовано 500 т запасов. Определить осадку и водоизмещение судна в речном порту, если длина судна равна 115 м, ширина 14,2 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,87, осадка судна в морском порту равна 6,6 м. Использовать гидростатические кривые (Приложение 1)

Задача № 2. Судно в пресноводном порту приняло 500 т груза и вышло в море, где удельный вес воды равен $1,025 \text{ тс/м}^3$. При плавании в море было израсходовано некоторое количество запасов и, по окончании рейса, осадка судна стала равной 6,6 м. Длина судна 138 м, ширина 17,5 м; осадка до принятия груза в порту 7,0 м; коэффициент общей полноты 0,66; коэффициент полноты ватерлинии 0,83. Определить количество израсходованных за рейс запасов и конечное водоизмещение судна. Использовать гидростатические кривые (Приложение 1)

Задача № 3. Судно в пресноводном порту приняло 420 тс груза и вышло в море, где удельный вес воды равен $1,025 \text{ тс/м}^3$. За время рейса израсходованы запасы с координатами: абсцисса 20 м, ордината 5,2 м, и аппликата 2 м. После чего

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.15/22

средняя осадка судна стала равной 4,3м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,80 м; аппликата Ц.Т. судна 5,82 м. Определить количество израсходованных за рейс запасов, новую начальную метацентрическую высоту, конечное водоизмещение, углы крена и дифферента. Использовать гидростатические кривые (Приложение 1)

Задача №4. Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, конечную осадку и угол крена после снятия грузов. С судна снято 600 кгс с аппlikатой 4 м и ординатой 5 м, а также 700 кгс с аппlikатой 3,2 м и ординатой (–3) м. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 6 м, и ширина 12 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,65 м; аппликата Ц.Т. судна 5,62 м. Вода пресная. Использовать гидростатические кривые (Приложение 1)

Используемые источники: [1]; [7]; [8].

Вопросы для самоконтроля:

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;
- перечислите факторы, влияющие на остойчивость.

Самостоятельная работа №10 Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при работе с большим грузом и на больших углах крена

Цель занятия:

- закрепить опыт расчётов посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов.
- закрепить опыт решения задач с использованием ДСО и ДДО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

Задача № 1. В морском порту на судно принят груз 420 т. с аппlikатой 4,6 м. и ординатой 6,3м. Затем судно совершило переход и зашло в пресноводный порт. За время перехода израсходовано 380 т запасов с аппlikатой 0,56 м и ординатой 4,5 м.

МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.16/22

Определить новую аппликату центра тяжести, новую метацентрическую высоту, конечную осадку и угол крена. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами $l = 6$ м, и $b = 12$ м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,65 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м. Использовать гидростатические кривые (Приложение 1)

Задача № 2. Используя ДСО (Приложение 2) определить:

- начальную поперечную метацентрическую высоту, максимальное плечо статической остойчивости, угол максимума, угол заката;
- максимальный опрокидывающий статический момент;
- действующий статический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен 25^0 ; 30^0 ; 35^0 ; 40^0 ; 45^0 ; 50^0 ; 55^0 ; 65^0 ; 65^0 ;
- угол крена, если действующий статический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен 250 тм; 415 тм; 780 тм; 1055 тм; 1680 тм; 2095 тм; 2350 тм; 2730 тм; 2985 тм;
- действующий динамический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен 25^0 ; 30^0 ; 35^0 ; 40^0 ; 45^0 ; 50^0 ; 55^0 ; 65^0 ; 65^0 ;
- угол крена, если действующий динамический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен 255 тм; 425 тм; 765 тм; 1030 тм; 1580 тм; 2150 тм; 2380 тм; 2690 тм; 2830 тм;
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно без начального угла крена);
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно с начальным углом крена равным 20^0);

Задача № 3. Используя ДДО (Приложение 3) определить:

- действующий динамический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен 20^0 ; 25^0 ; 30^0 ; 35^0 ; 40^0 ; 45^0 ; 50^0 ; 55^0 ; 60^0 ;
- угол крена, если действующий динамический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен 255 тм; 425 тм; 765 тм; 1030 тм; 1580 тм; 2150 тм; 2380 тм; 2690 тм; 2830 тм;
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно без начального угла крена);
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно с начальным углом крена равным 20^0);

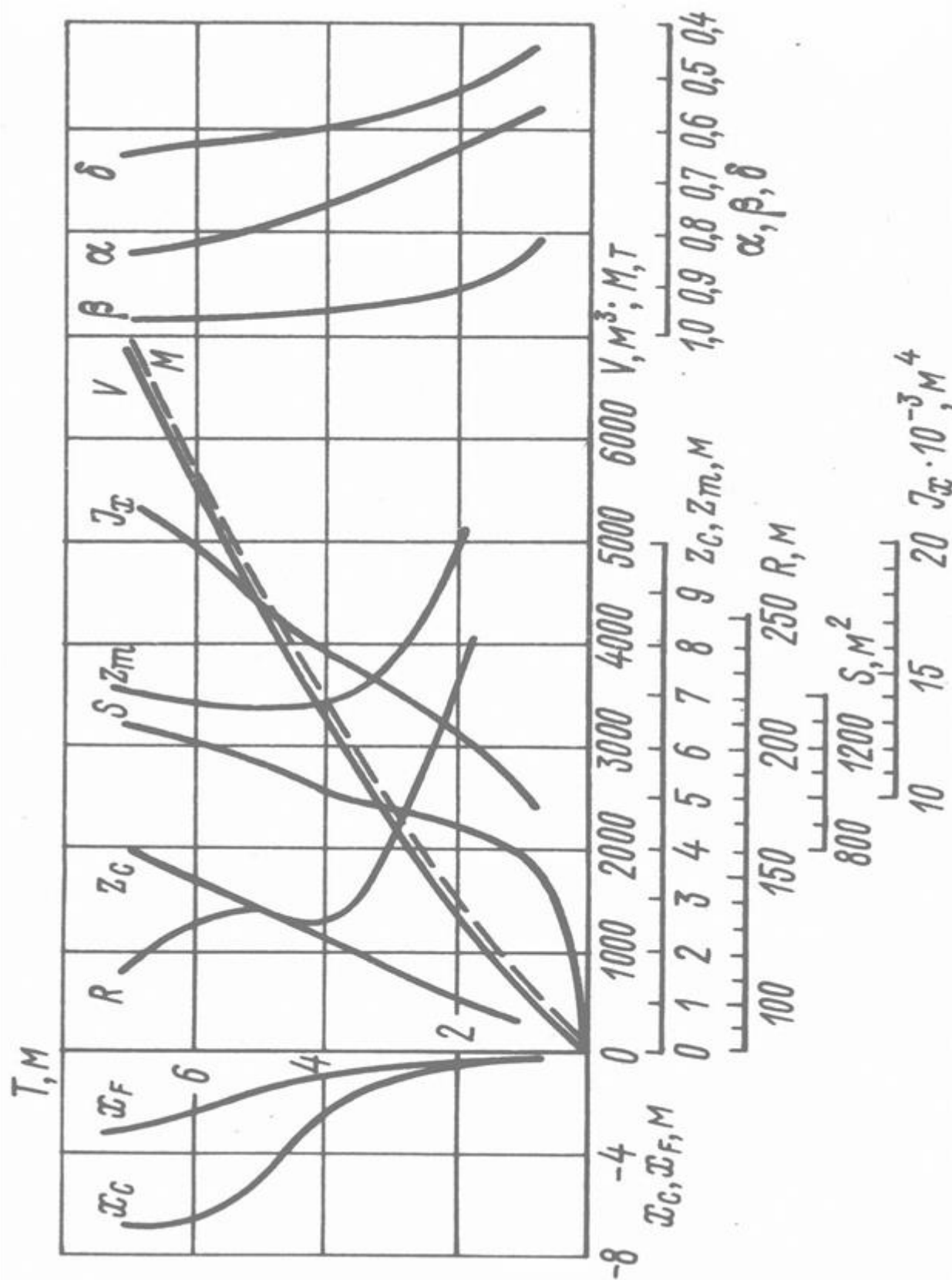
МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.17/22

Используемые источники: [1]; [7]; [8].

Вопросы для самоконтроля:

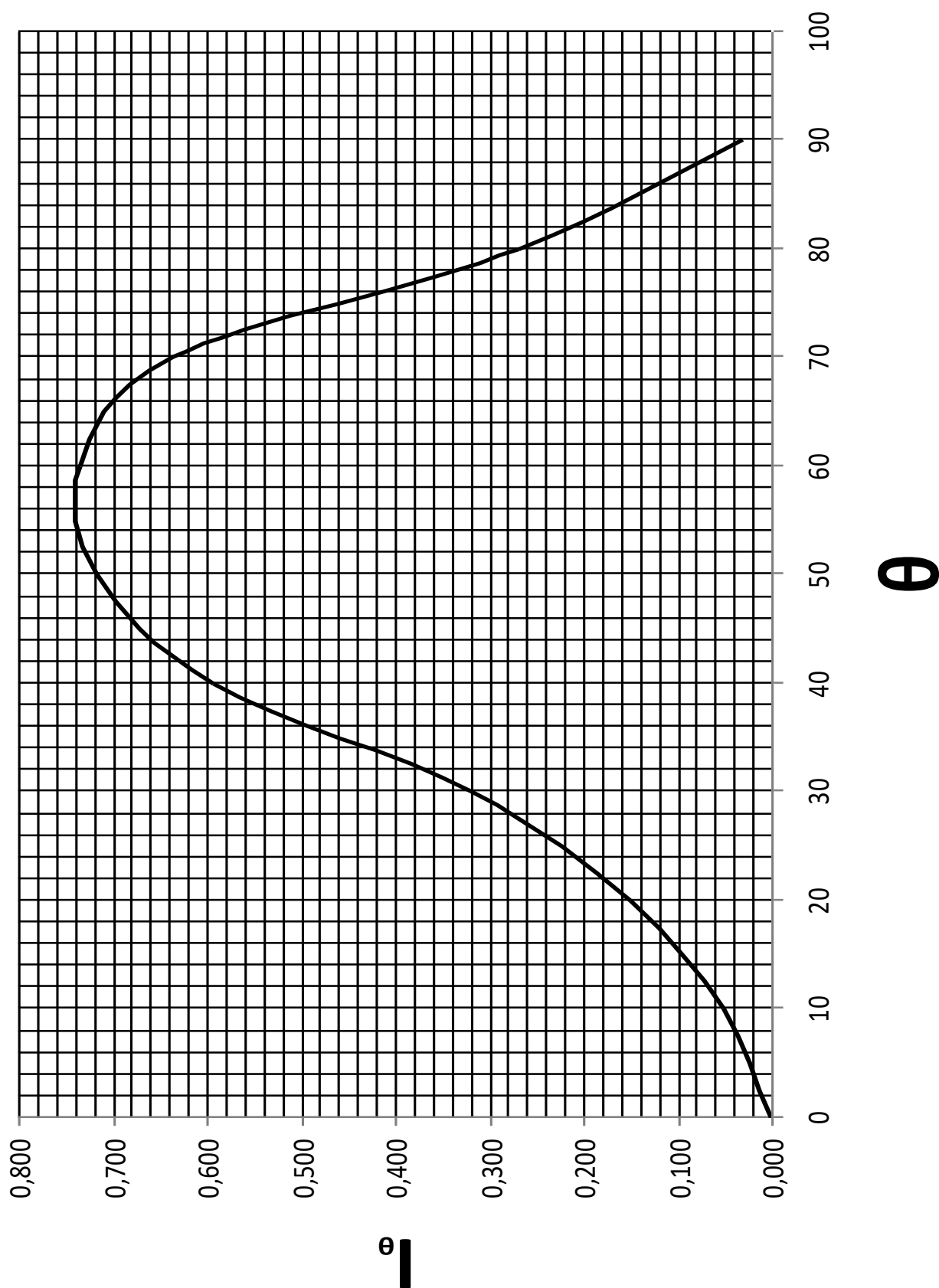
- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.
- изменение ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов;
- задачи, решаемые по ДСО;
- задачи, решаемые по ДДО.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

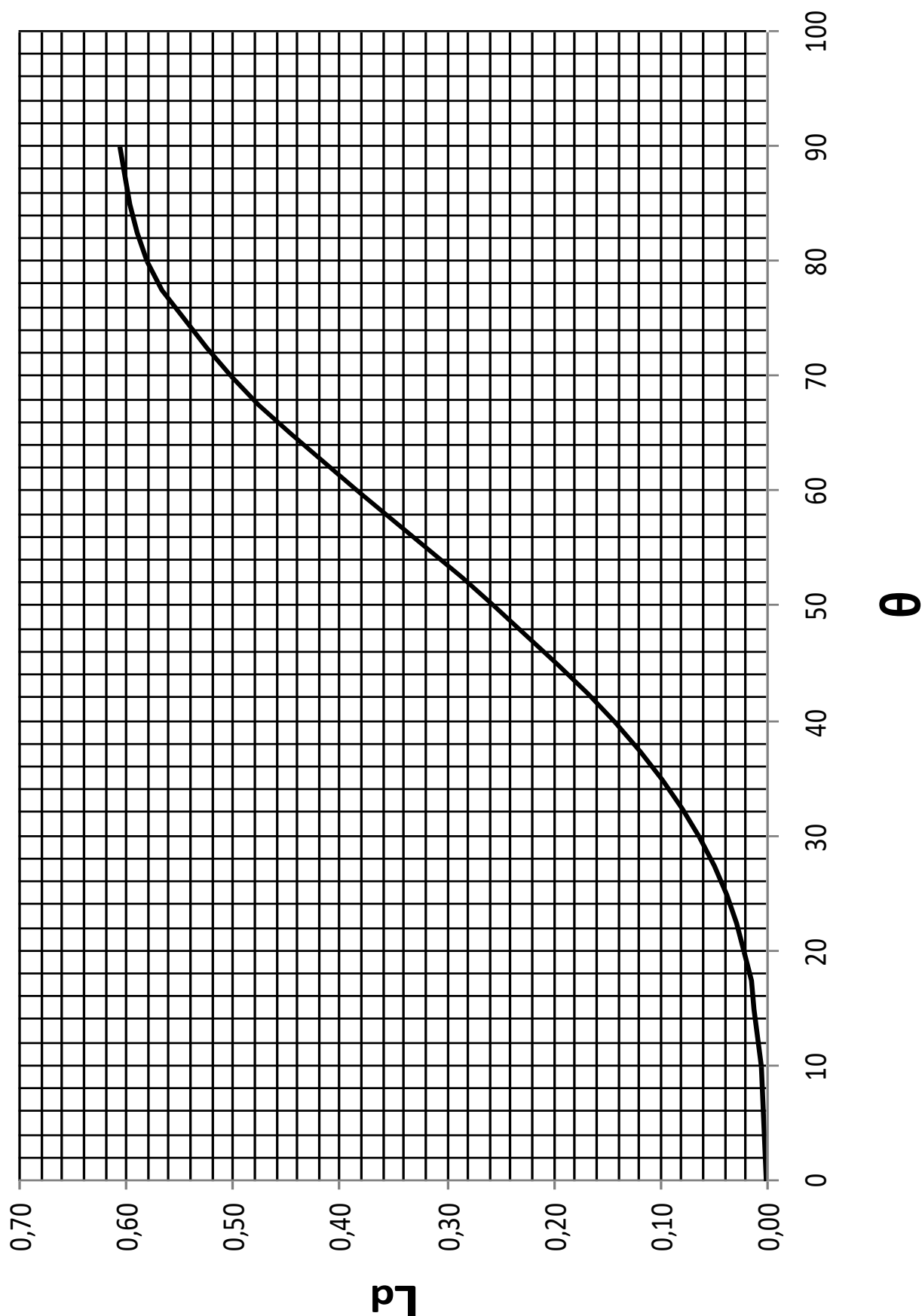


МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.19/22

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



ПРИЛОЖЕНИЕ 3



МО-26 02 03-ОП.06.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.22/22

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	1. Донцов С.В. «Основы теории судна» ОДЕССА 2013 2. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА о грузовой марке морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утвержденного 14.09.15. 3. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА по грузоподъемным устройствам морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утвержденного 14.09.15. 4. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА классификации и постройки морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утвержденного 30.09.15.
Дополнительные	5. А.Н.Малышев «Плавучесть и остойчивость промысловых судов». М, Мир, 2003 г. 6. Ю.Л.Маков «ОСТОЙЧИВОСТЬ... Что это такое?». СПб, Судостроение, 2005. 7. А.И.Новиков. «Оценка посадки, остойчивости и прочности судна в процессе эксплуатации». Севастополь 2004. 8. А.И.Новиков, В.И.Мозолев. «Безопасность мореплавания и надводный борт». Севастополь 2004. 9. Правила технической эксплуатации флота РП Л, Транспорт, 1989. 10. Кузнецов С.А. и др. «Устройство судна». Одесса 2005. - Интернет-ресурсы. 11. http://www.moryak.biz/ «Морской образовательный портал» 12. http://seaman.ucoz.ua/load/8-1-0-114 «Для судоводителей» 13. http://korabley.net/news/2 «Корабельный портал»