

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2021 11:06:09
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7194bfba16e265

Шифр ОПОП: 2011.26.05.06.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.22
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория и устройство судна

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

профессор

(должность)

Теории корабли, судостроения и технологии материалов

(наименование кафедры)

П.А. Бимбереков

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Института «Морская Академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Теории корабли, судостроения и технологии
материалов

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий кафедрой

О.Ю. Лебедев

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по направлению 26.05.06

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судовых энергетических установок»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Б.О. Лебедев

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Цель освоения курса - дать обучающимся достаточное представление по следующим позициям: устройстве судов различных типов и физических основах явлений, составляющих суть основных навигационных (мореходных) качеств судна; классификации мореходных и эксплуатационно-экономических качеств; об общем устройстве судна, архитектурно-конструктивных типах судов, принципах классификации морских и речных судов; конструкции корпуса судна; геометрии корпуса, посадке, плавучести, надводном борте, грузовой марке судна; начальной остойчивости, остойчивости при больших углах крена, динамической остойчивости, непотопляемости, национальных и международных требованиях к остойчивости и непотопляемости судов; ходкости и маневренных характеристиках судов, качке и мореходности судна на волнении, судовых движителях; основах прочности корпуса, изменению и контролю его технического состояния во времени, техническому обслуживанию судна; судовым устройствами: рулевым, грузовым, якорным, швартовным, буксирным, спасательным; судовым системами: водоснабжения, отопления, вентиляции, противопожарной, сточно-фановой и т.д. Кроме того дать представление о технико-экономическом анализе и выборе технического решения из ряда предполагаемых, в частности, выборе скорости движения при данном техническом состоянии судна и в заданных условиях плавания (течение, волнение, мелководье и т.д.).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, включающие знания, умения и владение, приобретаемые в процессе освоения дисциплин математического и естественнонаучного цикла: математики и физики, а также профессионального цикла: введение в специальность; начертательная геометрия и инженерная графика; механика, метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте.

Учащиеся должны:

знать:

- классификацию и технико-эксплуатационные характеристики судов;
- конструкцию корпуса, общесудовые устройства и системы;
- теорию остойчивости, непотопляемости и прочности судна;
- влияние на остойчивость, непотопляемость и прочность действий экипажа по приему или снятию грузов, при бункеровке и расходованию жидких грузов;
- требования Международных конвенций и Правил классификации и постройки судов поднадзорных РМРС и РРР к обеспечению необходимой высоты надводного борта, остойчивости, непотопляемости и прочности;
- теорию подобия и сопротивления движению судна;

- теорию судовых движителей, основы взаимодействия корпуса, движителей и главных двигателей;

- основы теории управляемости и качки судов.

уметь:

- использовать морскую терминологию при составлении технических и рейсовых отчетов, ведомостей дефектации;

- производить оценку остойчивости, непотопляемости и прочности морского судна;

- выполнять расчеты сопротивления среды движению судна с учетом влияния внешних эксплуатационных условий (метеоусловия, течение, мелководье), а также технического состояния корпуса (шероховатость наружной обшивки, включая обрастание корпуса; местные деформации корпуса: бухтины, гофрировка и вмятины; общая продольная деформация корпуса: прогиб и перегиб);

- подбирать характеристики гребных винтов для обеспечения проектной скорости при выборе потребной мощности главного двигателя (ей);

- оценивать характер взаимодействия гребного винта и двигателя;

- рассчитывать ходовые характеристики судна.

владеть:

- методикой расчета минимальной высоты надводного борта судна для разных условий плавания;

- методиками оценки остойчивости, непотопляемости и прочности судна;

- методами обеспечения водонепроницаемости и борьбы за живучесть судна;

- методиками расчета сопротивления среды движению судна;

- методами расчета характеристик гребного винта и приведения его в соответствие с главным двигателем;

- способами поддержания пропульсивных качеств судна в эксплуатации;

- первичными навыками использования судовой документации по плавучести, остойчивости и прочности судна.

Дисциплина «Теория и устройство судна» предшествует изучению дисциплин: специализации, связанных с конкретными разделами конструкций судовых устройств и систем эксплуатации, обеспечения контроля технического состояния безопасной эксплуатации судов (управление технической эксплуатацией судов, судовое оборудование и процедуры предотвращения загрязнения окружающей среды, техническое обеспечение безопасности судов и др.)

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения основной образовательной программы (далее – ООП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК):

Код компетенции	Название компетенции	Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	I-III	Уметь: Выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:

Код компетенции	Название компетенции	Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	I-III	Знать: Общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском; Уметь: Идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском; Владеть: Владеет методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией;

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Название компетенции	Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-19	Способен практически применять информацию об устойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и устройства для расчета напряжений в корпусе	I-III	Знать: Принципы сбора и первичной обработки информации об устойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна; Уметь: Организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применением технических средств для его расчета; Владеть: Навыками анализа собранной информации и применения

			диаграмм об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна
ПК-20	Способен обеспечить водонепроницаемость и предпринимать основные действия, в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии		Знать: Основы водонепроницаемости судна, его основные конструктивные элементы и правильные названия их различных частей; Уметь: Организовывать поддержание водонепроницаемости судна в неповрежденном состоянии и оценивать риски ее потери; Владеть: Алгоритмом основных профессиональных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (З.Е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной или заочной)

[illegible]

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
5 семестр									
В	Введение в курс								
В.1	Классификация судов	2		-		-		1	
	из них, в интерактивной форме								
В.2	Качества судна как транспортного средства	2		-		-		1	
	из них, в интерактивной форме								
1	Раздел I Общее устройство судна								
1.1	Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов	1		-		2		4	
	из них, в интерактивной форме								
1.2	Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна	1		2		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
1.3	Судовые устройства	2		2		2		4	
	из них, в интерактивной форме								
2	Раздел II Основы оценок навигационных (мореходных) качеств судов								
2.1	Тема 2.1 Статика судна								
2.1.1	Геометрия корпуса и плавучесть судна	2		2		2		4	
	из них, в интерактивной форме								
2.1.2	Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза	2		2		1		2	
	из них, в интерактивной форме								

2.1.3	Остойчивость при малых углах наклонов. Метацентрическая формула устойчивости	2		2		1		2	
	из них, в интерактивной форме								
2.1.4	Посадка и начальная устойчивость судна при перемещении, приеме или снятии малого груза	2		2		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
2.2	Тема 2.2 Динамика судна								
2.2.1	Остойчивость на больших углах крена	2		2		2		6	
	из них, в интерактивной форме								
2.2.2	Непотопляемость судна	2		2		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
2.2.3	Ходкость судна	2		8		4		6	
	из них, в интерактивной форме								
2.2.4	Качка и мореходность судна на волнении	2		2		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
2.2.5	Управляемость (маневренность) судов	2		-		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
2.2.6	Основы прочности судна	2		4		4		2	
	из них, в интерактивной форме								
3	Раздел III Выбор эксплуатационного решения								
3.1	Технико-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения	2		-		2		2	
	из них, в интерактивной форме								
ИТОГО		30		30		30		44	

Примечание: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

3 курс 5 семестр

Введение в курс Общие вопросы, связь курса с другими дисциплинами, процедуры курса

Тема В.1. Классификация судов

Роль транспорта в современном обществе. Общая классификация транспортных средств по видам транспорта, на водном транспорте – это суда и плоты, включая смешанные виды транспорта – для водного транспорта это суда на воздушной подушке, экранопланы. Классификация судов по роду материалов, по способу движения, по типу движителей, по типу двигателей, по роду выполняемой работы и виду перевозок, продолжительности рейса и санитарному режиму, по району плавания. Формула класса РРР и РМРС.

Тема В.2. Качества судна как транспортного средства

Навигационные (мореходные) качества (плавучесть, остойчивость, непотопляемость, качка, ходкость, управляемость, прочность), эксплуатационно-экономические качества (грузоподъемность, грузовместимость, пассажировместимость, скорость хода, автономность плавания, соответствие требованиям эксплуатации, обитаемость, строительная стоимость, величина эксплуатационных расходов). Примеры потери судами плавучести, остойчивости, непотопляемости и сводные данные по причинам потери прочности.

Раздел I. Общее устройство судна

Тема 1.1 Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов

Корпус и надстройки (набор, обшивка, обстройка и зашивка), судовая энергетическая установка (главные двигатели и обслуживающие их механизмы и аппараты), судовые движители (гребные винты, гребные колёса, водомёты, воздушный винт, ветродвижители, крыльчатые движители, винто-рулевые колонки и т.д.), судовые устройства (рулевое, буксирное, сцепное, якорное, швартовное, шлюпочное, грузовое), судовые системы (водоснабжения, сточно-фановая, освещения, отопления, вентиляции, холодильная, кондиционирования воздуха, пожарные, осушительные, балластные), электронavigационное оборудование (основные и аварийные источники энергии, эхолоты, радиолокаторы, компасы, радиостанции и радиотелефоны, системы сигнальных огней и т.д.).

Зависимость архитектурно-конструктивного типа судов от назначения судна, от района плавания, от традиций страны и т.д.

Тема 1.2 Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна

Отсеки (форпик, ахтерпик, коффердам, машинное отделение, грузовые отсеки и т.д.), балки, обшивка, настилы, переборки, платформы, выгородки.

Составные части конструкции корпуса – его связи: балки набора (холостые и рамные), обшивка и настилы. Системы набора: продольная, поперечная, смешанная, однородная. Усиления связей корпуса, постоянные, ледовые, по роду выполняемой работы и виду перевозок судов. Принципы определения системы набора и качественная оценка влияния её вида на прочность корпуса судна.

Тема 1.3 Судовые устройства

Рулевое устройство

Назначение рулевых устройств. Состав и классификация элементов. Требования, предъявляемые к рулевым устройствам. Действие руля на корпус судна. Момент на баллере. Рулевые машины: классификация, свойства, выбор.

Грузовое устройство

Грузовые устройства. Назначение. Состав и классификация. Требования, предъявляемые к грузовым устройствам.

Якорное устройство Назначение, состав и классификация элементов. Силы, действующие в якорном канате. Держащая сила якоря.

Швартовное устройство

Назначение, состав и классификация. Требования, предъявляемые к швартовым устройствам.

Буксирное устройство

Назначение. Виды буксирных лебедок. Усилия при подтягивании лебедкой состава. Два способа подтягивания. Мощность буксирной лебедки

Спасательное устройство.

Назначение. Состав и классификация. Требования, предъявляемые к шлюпочным устройствам. Шлюпочные лебедки, их мощность.

Раздел II Основы оценок навигационных (мореходных) качеств судов

Разделение вопросов теории судна на подразделы: статика и динамика судна.

Диаграмма статической остойчивости и раздел «Основы прочности судна» условно отнесены только к подразделу «Динамика судна»

Тема 2.1 Статика судна

Тема 2.1.1 Геометрия корпуса и плавучесть судна

Главные плоскости (диаметральная плоскость, плоскость конструктивной ватерлинии, плоскость мидель-шпангоута, основная плоскость) и размерения судна (расчётные, конструктивные, наибольшие, габаритные), коэффициенты полноты (общей, ватерлинии, мидель-шпангоута, призматические). Теоретический чертеж судна, его проекции (бок, полуширота, корпус), линии (батоксы, ватерлинии, шпангоуты). Соотношение главных размерений. Посадка судна (прямо и на ровный киль, крен, дифферент). Действующие силы (тяжести и поддержания). Результирующие точки приложения сил (центр тяжести и центр величины судна), их координаты. Параметры посадки. Уравнение плавучести. Условия равновесия плавающего судна. Условия посадки судна прямо и на ровный киль. Вычисление геометрических характеристик ватерлиний и шпангоутов, объёмного водоизмещения и координат центра величины судна. Определение координат центра тяжести ватерлиний, шпангоутов, подводного объёма, приведённые ординаты. Строевая по ватерлиниям, строевая по шпангоутам, интегральная сумма, кривые плавучести и начальной остойчивости, масштаб Бонжана.

Тема 2.1.2 Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза

Критерии оценки малого и большого груза. Определение посадки при приёме или снятии малого и большого груза. Грузовая шкала, грузовой размер. Надводный борт. Грузовая марка

Тема 2.1.3

Остойчивость при малых углах наклонов. Метacentрическая формула остойчивости

Поперечная, продольная, статическая, динамическая остойчивость; равнообъёмные наклоны, теорема Эйлера, траектория центра величины, продольный и поперечный метacentр; малый и большой метacentрические радиусы. Плечё статической остойчивости, продольная и поперечная метacentрические высоты, кренящие и восстанавливающие моменты.

Тема 2.1.4 Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза

Вертикальное, поперечное и продольное перемещение груза; приём и снятие малого груза; влияние жидкого, сыпучего и подвешенного груза на остойчивость судна

Тема 2.2 Динамика судна

Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена

Диаграммы статической и динамической остойчивости, плечи статической и динамической остойчивости, кренящие и восстанавливающие моменты, амплитуда качки. Требования и подходы Российских Регистров к остойчивости судов. Соответствие условий остойчивости критериям ИМО по остойчивости в неповрежденном состоянии для всех условий загрузки судна.

Тема 2.2.2

Непотопляемость судна

Конструктивные требования к корпусу судна по обеспечению его непотопляемости. Расчётные параметры повреждений конструкций днища и борта корпуса судна при проверке непотопляемости. Понятие коэффициентов проницаемости объёмов помещений корпусов судов и их частные значения. Требования Правил Регистров к делению на отсеки. Информация об остойчивости и непотопляемости. Требования к аварийной посадке и остойчивости при затоплении отсеков. Симметричное и несимметричное затопление отсеков. Требования к величине метацентрической высоты и диаграмме статической остойчивости повреждённого судна. Оперативная оценка непотопляемости.

Тема 2.2.3 Ходкость судна:

Тема 2.2.3.1 Сопротивление среды движению судна

Составляющие сопротивления - трения, формы, волновое, выступающих частей, их физический смысл. Основы теории подобия механики жидкости и газа. Экспериментальные способы определения сопротивления. Принципы пересчета сопротивления с модели на натуру. Натурные испытания. Практический расчет сопротивления. Сопротивление буксируемых и толкаемых составов. Сопротивление судов на подводных крыльях, на воздушной подушке, глиссеров, экранопланов. Влияние на сопротивление стеснения фарватера по глубине и ширине, течения и ветрового волнения. Влияние соотношений главных размерений и коэффициентов полноты на сопротивление. Ламинаризация, аэрация пограничного слоя, устранение шероховатостей корпуса.

Тема 2.2.3.2 Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов

Геометрические, кинематические и динамические характеристики движителя. Диаграммы для расчета движителей. Особенности работы комплексов винт - направляющая насадка. Взаимодействие движителей с корпусом судна (попутный поток, засасывание, неравномерность потока в диске винта, пропульсивный коэффициент). Влияние путевых условий на работу движителей и пропульсивные качества судна. Физическая сущность влияния неравномерности поля скоростей на вибрацию, циклические нагрузки и крутильные колебания. Кавитация (физическая сущность кавитации и условия её возникновения, влияние кавитации на эффективность работы движителей, меры борьбы с кавитацией). Согласование двигателя и движителя с корпусом судна (понятие о «гидродинамически легком» и «гидродинамически тяжелом» движителе; ходовые и тяговые характеристики судов и составов; ходовые испытания судов).

Пути улучшения пропульсивных качеств судна. Докования, междоковые очистки, шлифование гребных винтов, оптимальный дифферент и др.

Тема 2.2.4 Качка и мореходность судна на волнении

Виды и параметры качки. Характеристики качки на волнении. Характеристика морского волнения. Вынужденная качка на регулярном волнении. Понятие о резонансе. Влияние скорости и курсового угла на высоту и амплитуду качки. Способы измерения качки. Мореходность судна на волнении. Заливаемость судна и слеминг при встречном ветре. Штормовые диаграммы.

Тема 2.2.5 Управляемость (маневренность) судов Основные термины: движительно-рулевой комплекс; движительно-рулевой комплекс судна; поворотливость; устойчи-

вость на курсе; управляемость при ветре; управляемость при неработающих движителях; экстренное торможение. Элементы циркуляции. Нормирование параметров данного качества судна Регистрами. Способы улучшения маневренных качеств судов.

Тема 2.2.6 Основы прочности судна:

Тема 2.2.6.1 Вопросы раздела прочность судна, расчётные схемы оценки прочностных параметров и контроль прочности корпуса судна в эксплуатации

Прочность корпуса: общая и местная. Нагрузки: изгибные, сдвиговые, вибрационные, кручение. Условие достаточной прочности: по допускаемым напряжениям (местным, общим, суммарным), предельным разрушающим нагрузкам. Разбиение нагрузок по вариантам: на тихой воде и на волнении. Расчётные схемы корпусных конструкций по оценке местной и общей прочности корпуса судна. Диаграмма контроля общей прочности в эксплуатации. Текущий контроль прочности корпуса судна в эксплуатации. Определение напряжений в связях корпуса судна.

Тема 2.2.6 Основы прочности судна:

Тема 2.2.6.2 Изменение технического состояния корпуса судна во времени и его контроль Способы контроля. Наблюдение за техническим состоянием корпуса. Классификация повреждений и отказов корпусных конструкций. Определение общей остаточной стрелки изгиба корпуса. Планово-предупредительный ремонт. Требования Регистров к состоянию корпусных конструкций. Действия по обеспечению и поддержанию водонепроницаемости судна в соответствии с принятой практикой.

Раздел III Выбор эксплуатационного решения

Тема 3.1 Техничко-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения

Подходы к оценке качества продукции: по ГОСТ 15467-79; по функции желательности Харрингтона. Поиск оптимального решения с применением функции желательности Харрингтона: выбор методов (порядка эксплуатации судна по назначению, ремонта, модернизации); элементов судна (двигателей, движителей и т.д.). Методика выбора скорости хода судна в зависимости от изменения его параметров ходкости (изменение по сравнению с выбранным базовым значением сопротивления движению судна, мощности энергетической установки), изменения условий плавания (течение, волнение, мелководье). Управление риском. Чистые и спекулятивные риски. Идентификация, анализ (качественный и количественный), реагирование, мониторинг и контроль рисков. Толерантность к риску.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объём в часах по формам обучения
		очная
<i>5 семестр</i>		
Раздел I. Общее устройство судна		
Тема 1.2 Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна	Эскизирование узлов корпуса судна. [6.1], [6.3], [6.5], [8.4], [9.1], [9.3], [9.4]	2
Тема 1.3 Судовые устройства	1. Ознакомление с чертежами и стендовыми моделями судовых устройств и дельных вещей. 2. Обмер винтов и расчёт их геометрических параметров. [6.1]...[6.5], [8.2], [8.4], [9.3], [9.4]	2

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объём в часах по формам обучения
		очная
Раздел II. Основы оценок качеств судов		
<i>Тема 2.1.1</i> Геометрия корпуса и плавучесть судна	Снятие ординат модели кормовой оконечности корпуса судна, построение по ним и согласование теоретического чертежа. [6.1], [6.3], [6.4], [6.5], [7.1], [8.5]	2
<i>Тема 2.1.2</i> Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза	1. Определение веса малого груза по измерению осадок по шкалам осадок. 2. Определение веса большого груза по измерению осадок по шкалам осадок. 3. Определение погрешности зависимостей определения веса для малого груза при приёме большого груза (точные значения определяются по грузовому размеру). [6.1], [6.3], [6.5], [8.5]	2
<i>Тема 2.1.3</i> Остойчивость при малых углах наклонов. Метацентрическая формула остойчивости	1. Опыт кренования. Определение аппликаты центра тяжести опытным путём. 2. Опыт кренования. Исследование влияния подвижных грузов на остойчивость судна [6.1], [6.3], [6.5], [7.1], [8.5]	2
<i>Тема 2.1.4</i> Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза	1. Опыт кренования. Исследование влияния перемещения груза. 2. Изменение характеристик плавучести и опыт кренования: исследование влияния дополнительного размещения груза выше и ниже ватерлинии. [6.1], [6.3], [6.5], [8.5]	2
<i>Тема 2.2.1</i> Остойчивость на больших углах крена	1. Исследование остойчивости судна на больших углах крена и построение диаграммы статической остойчивости (диаграммы Рида) опытным путём. [6.1], [6.3], [6.5], [7.1], [8.5]	2
<i>Тема 2.2.2</i> Непотопляемость судна	1. Экспериментальной определение посадки судна при затоплении отсека (отсеков) без груза. 2. Экспериментальной определение посадки судна при затоплении отсека (отсеков) с грузом, определение коэффициентов проницаемости грузов (варианты).	2
<i>Тема 2.2.3</i> Ходкость судна: <i>Тема 2.2.3.1</i> Сопротивление среды движению судна	1. Экспериментальное определение зависимости сопротивления судна от скорости движения при заданной осадке. 2. Экспериментальное определение зависимости сопротивления	4

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объём в часах по формам обучения
		очная
	судна от скорости движения при изменённой осадке. 3. Определение корпусных характеристик судна по результатам модельных испытаний.	
Тема 2.2.3 Ходкость судна: Тема 2.2.3.2 Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов	1. Испытания движителей в свободной воде и построение их кривых действия. 2. Испытание самоходной модели судна и определение коэффициентов взаимодействия движителей с корпусом.	4
Тема 2.2.4 Качка и мореходность судна на волнении	1. Определение периода собственных колебаний судна с неподвижными грузами. 2. Определение периода собственных колебаний судна с подвижными грузами.	2
Тема 2.2.6 Основы прочности судна: Тема 2.2.6.1 Вопросы раздела прочность судна, расчётные схемы оценки прочностных параметров и контроль прочности корпуса судна в эксплуатации	1. Измерение гибкой линии корпуса и оценка общей прочности корпуса судна.	2
Тема 2.2.6 Основы прочности судна: Тема 2.2.6.2 Изменение технического состояния корпуса судна во времени и его контроль	1. Контроль остаточных толщин корпусных конструкций. 2. Контроль остаточных деформаций корпусных конструкций	2

4.4. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоёмкость в часах
Раздел I. Общее устройство судна			
1	Тема 1.1 Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов	Анализ работы судовых систем по их схемам	2
2	Тема 1.2 Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна	Анализ систем набора корпуса судна по их схемам	2

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоёмкость в часах
3	<i>Тема 1.3</i> Судовые устройства	Расчёт якорного устройства	2
Раздел II. Основы оценок качеств судов			
	<i>Тема 2.1.1</i> Геометрия корпуса и плавучесть судна	Построение по снятым с модели кормовой оконечности на лабораторной работе ординат теоретического чертежа и его согласование.	2
	<i>Тема 2.1.2</i> Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза	Решение задач	1
	<i>Тема 2.1.3</i> Остойчивость при малых углах наклона. Метацентрическая формула остойчивости	Решение задач	1
	<i>Тема 2.1.4</i> Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза	Решение задач, в том числе обсчёт результатов лабораторной по теме.	2
	<i>Тема 2.2.1</i> Остойчивость на больших углах крена	Построение диаграмм статической и динамической остойчивости, определение по ним угла опрокидывания, допустимого кренящего момента. [6.1], [6.3]...[6.5], [7.1], [8.5] [9.2], [9.3], [9.4]	2
2	<i>Тема 2.2.2</i> Непотопляемость судна	Расчёты непотопляемости [6.1], [6.3], [6.5], [8.4], [8.5], [9.3], [9.4]	2
3	<i>Тема 2.2.3</i> Ходкость судна: <i>Тема 2.2.3.1</i> Сопротивление среды движению судна	Пересчет сопротивления воды движению модели на натуре. [6.1], [6.3]... [6.5], [7.2], [8.5]	2
4	<i>Тема 2.2.3</i> Ходкость судна: <i>Тема 2.2.3.2</i> Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов	Расчет движителя на полное использование мощности СЭУ. [6.1], [6.3]... [6.5], [7.2], [8.5]	2
5	<i>Тема 2.2.4</i> Качка и мореходность судна на волнении	Расчёт параметров качки, построение штормовой диаграммы. [6.1], [6.3], [6.5], [8.5]	2
6	<i>Тема 2.2.5</i> Управляемость (маневренность) судов	Рассмотрение схем управления толкаемыми составами в различных путевых условиях [6.1], [6.3]...[6.5], [6.7], [8.5], [9.3], [9.4]	2
7	<i>Тема 2.2.6</i>	Расчет местной и общей прочности (балки и эквивалентного бруса).	4

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоёмкость в часах
	Основы прочности судна: <i>Тема 2.2.6.1 Вопросы раздела прочности судна, расчётные схемы оценки прочностных параметров и контроль прочности корпуса судна в эксплуатации</i>	[6.1], [6.3], [6.5], [6.6], [7.3], [8.3], [9.3], [9.4]	
8	<i>Тема 2.2.6</i> Основы прочности судна: <i>Тема 2.2.6.2 Изменение технического состояния корпуса судна во времени и его контроль</i>	Контроль остаточных толщин и деформаций корпусных конструкций. [[6.1], [6.3], [6.5], [6.6], [7.3], [8.3], [9.3], [9.4]	-
Раздел III. Выбор эксплуатационного решения			
9	<i>Тема 3.1</i> Технико-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения	Обоснование выбора технического решения с использованием функции желательности Харрингтона [6.4]	2

4.5. Курсовой проект

4.5.1. Соответствие темы (тем) дисциплины, работам, выполняемым в рамках курсового проектирования

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию
<i>Тема 1.1</i> Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов	Выдача/получение заданий, объяснение объема и содержания курсового проекта. Выбор прототипа и анализ его характеристик.
<i>Тема 2.1.1</i> Геометрия корпуса и плавучесть судна	Расчет и построение проекции корпус теоретического чертежа, определение смоченной поверхности судна.
<i>Тема 2.2.6.1</i> Вопросы раздела прочности судна, расчётные схемы оценки прочностных параметров и контроль прочности корпуса судна в эксплуатации	Проверка главных размерений из условий общей прочности.
<i>Тема 2.2.1</i> Остойчивость на больших углах крена	Расчёт плеч остойчивости и построение диаграмм остойчивости, определение соответствия судна требованиям Регистра по основному критерию.

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию
<i>Тема 1.1</i> Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов	Выдача/получение заданий, объяснение объема и содержания курсового проекта. Выбор прототипа и анализ его характеристик.
<i>Тема 2.2.3.1</i> Сопротивление среды движению судна	Расчет составляющих сопротивления, полного сопротивления на глубокой воде и полного сопротивления на мелководье, построение кривых сопротивления.
<i>Тема 2.2.3.2</i> Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов	Расчет характеристик взаимодействия движителя с корпусом судна, выбор мощности двигателя, характеристик оптимального движителя и/или при заданном его диаметре (выбор движителя для заданных условий эксплуатации: открытый винт или винт в насадке), а также определение скорости движения судна с выбранным движителем на глубокой воде и мелководье (возможно переменном по пути следования и/или в течение ряда навигаций) для одиночного судна и/или в составе судов. Проверка движителя на прочность и кавитацию. Построение теоретического чертежа движителя.
<i>Тема 2.2.4</i> Качка и мореходность судна на волнении	Расчет и построение диаграммы качки. Определение опасных зон качки.

4.5.2. Структура курсового проекта

Наименование раздела	Объём		Часы*	Ссылка на учебно-методическую литературу (разделы 6 - 9)
	графическая часть	текстовая часть		
Введение	-	1 страница формата А4	0,5	-
1 Выбор прототипа	-	3 страницы формата А4	1,25	[6.1], [7.2]
2 Определение недостающих геометрических параметров корпуса	-	2 страницы формата А4	0,25	[6.1], [7.2]
3 Проверка главных размерений из условий общей прочности (соблюдения соотношения размерений согласно Регистру)	-	1 страница формата А4	0,25	[6.1], [7.2], [9.3], [9.4]
4 Расчет и построение проекции корпус теоретического чертежа	1 лист формата А4 или А3	2 страницы формата А4	3	[6.1], [7.2]
5 Определение	-	1 страница	1	[6.1], [7.2]

смоченной поверхности судна.		формата А4		
6 Расчёт сопротивления судна	1 лист формата А4 или А3	4 страницы формата А4	4	[6.1], [6.3]... [6.5], [7.2], [8.5]
7 Расчёт движителя при выборе силовой установки	1 лист формата А4	3 страницы формата А4	4	[6.1], [7.2]
8 Расчёт движителя на полное использование мощности	1 лист формата А4	5 страниц формата А4	4	[6.2], [7.1]
9 Проверка дискового отношения движителя на прочность и кавитацию	-	2 страницы формата А4	0,25	[6.1], [7.2]
8 Расчёт и построение ходовых и тяговых характеристик судна	1 лист формата А4 или А3	4 страницы формата А4	2	[6.1], [7.2]
9 Расчёт и построение чертежа движителя	1 лист формата А1	5 страниц формата А4	5,5	[6.1], [6.4], [7.2]
10 Расчет и построение диаграммы качки. Определение опасных зон	1 лист формата А4	2 страницы формата А4	2	[6.1], [6.3], [6.5], [8.5]
Итого	13...16 листа формата А4	35 страниц формата А4	28 часов	[6.1], [6.3]... [6.5], [7.2], [8.5], [9.3], [9.4]
Оформление пояснительной записки (титульный лист, содержание)	-	2 страницы формата А4	2	-
Всего	13...15 листа формата А4	35 страниц формата А4	30 часов	-

Примечание:

* – затраты времени приводятся с учётом изучения рекомендованной литературы

4.6. Тренажёрная подготовка:

Не предусмотрена

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, презентаций, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим и лабораторным работам, выполнение расчётно-графической работы (заочное обучение) и курсового проекта.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе защиты практических и лабораторных работ на соответствующих занятиях и при проведении индивидуальных и групповых консультаций, написания письменного экспересс-опроса на практических и лабораторных занятиях, при защите курсовой работы.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
УК-2	I – формирование знаний	<i>Раздел I.</i> Общее устройство судна <i>Раздел II.</i> Основы оценок навигационных (мореходных) качеств судов	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	II – формирование способностей	<i>Раздел I.</i> Общее устройство судна <i>Раздел II.</i> Основы оценок качеств судов	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	III - интеграция способностей	<i>Раздел III</i> Выбор эксплуатационного решения	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
ОПК-6	I – формирование знаний	<i>Раздел I.</i> Общее устройство судна <i>Тема 2.1</i> Статика судна <i>Тема 2.2.1</i> Остойчивость на больших углах крена <i>Тема 2.2.2</i> Непотопляемость судна <i>Тема 2.2.4</i> Качка и мореходность судна на волнении <i>Тема 2.2.6</i> Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре

	II – формирова- ние способ- ностей	Тема 2.1 Статика судна Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.4 Качка и мореходность судна на волнении Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	III - интегра- ция способно- стей	Тема 2.1 Статика судна Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.4 Качка и мореходность судна на волнении Тема 2.2.6 Основы прочности судна Тема 3.1 Техничко- экономическая оценка выбора эксплуатационного решения	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
ПК-19	I – формиро- вание знаний	Тема В.2 Качества судна как транспортного средства Тема 2.1.1 Геометрия корпуса и плавучесть судна Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	II – формиро- вание способ- ностей	Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	III - интегра- ция способно- стей	Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
ПК-20	I – формиро- вание знаний	Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	II – формиро- вание способ- ностей	Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	Защита курсовой работы и экзамен в 5 семестре
	III - интегра- ция способно-	Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена	Защита курсовой работы и

	стей	Тема 2.2.2 Непотопляемость судна Тема 2.2.6 Основы прочности судна	экзамен в 5 семестре
--	------	---	-------------------------

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3	4	5	6
УК-2	I – формирование знаний	Защита курсовой работы и экзамен	экзамен экзамен экзамен	«Неудовлетворительно» - не способен излагать материал последовательно, допускает значительные ошибки, неуверенно выполняет практические задачи, включая разделы курсовой работы.	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично)
	II – формирование способностей			«Удовлетворительно» - допускает неточности в изложении материала, в решении практических задач, в том числе и в разделах курсовой работы, отсутствует логика в изложении и решении. Затрудняется с выводами. Может решать конкретные задачи, из предусмотренных программой.	
	III - интеграция способностей			«Хорошо» - способен логично мыслить в изложении материала и при решении задач. Может применять теоретические положения при решении практических задач, включая реализацию разделов курсовой работы. Допускает единичные ошибки в реше-	

				нии задач. «Отлично» - свободно оперирует представленными решениями, уверено владеет методами решения и реализует их в курсовой работе. Использует дополнительные материалы.	
ОПК-6	II – формирование способностей	Защита курсовой работы и экзамен экзамен	Итоговый балл	«Неудовлетворительно» - не способен излагать материал последовательно, допускает значительные ошибки, неуверенно выполняет практические задачи, включая разделы курсовой работы. «Удовлетворительно» - допускает неточности в изложении материала, в решении практических задач, в том числе и в разделах курсовой работы, отсутствует логика в изложении и решении. Затрудняется с выводами. Может решать конкретные задачи, из предусмотренных программой. «Хорошо» - способен логично мыслить в изложении материала и при решении задач. Может применять теоретические положения при решении практических задач, включая реализацию разделов курсовой работы. Допускает единичные ошибки в реше-	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично)
	III - интеграция способностей				

				нии задач. «Отлично» - свободно оперирует представленными решениями, уверено владеет методами решения и реализует их в курсовой работе. Использует дополнительные материалы.	
--	--	--	--	---	--

ПК-19	I – формиро- вание знаний	Защита курсовой работы и экзамен	«Неудовлетворительно» - не способен излагать материал последовательно, допускает значительные ошибки, неуверенно выполняет практические задачи, включая разделы курсовой работы. «Удовлетворительно» - допускает неточности в изложении материала, в решении практических задач, в том числе и в разделах курсовой работы, отсутствует логика в изложении и решении. Затрудняется с выводами. Может решать конкретные задачи, из предусмотренных программой. «Хорошо» - способен логично мыслить в изложении материала и при решении задач. Может применять теоретические положения при решении практических задач, включая реализацию разделов курсовой работы. Допускает единичные ошибки в решении задач. «Отлично» - свободно оперирует представленными решениями, уверено владеет методами решения и реали-	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично)
	II – формиро- вание способностей			

	III - интеграция способностей			зует их в курсовой работе. Использует дополнительные материалы.	
ПК-20	I – формирование знаний	Экзамен, защита курсовой работы	Итоговый балл	«Неудовлетворительно» - не способен излагать материал последовательно, допускает значительные ошибки, неуверенно выполняет практические задачи, включая разделы курсовой работы. «Удовлетворительно» - допускает неточности в изложении материала, в решении практических задач, в том числе и в разделах курсовой работы, отсутствует логика в изложении и решении. Затрудняется с выводами. Может решать конкретные задачи, из предусмотренных программой. «Хорошо» - способен логично мыслить в изложении материала и при решении задач. Может применять теоретические положения при решении практических задач, включая реализацию разделов курсовой работы. Допускает единичные ошибки в решении задач. «Отлично» - свободно	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично)
	II – формирование способностей				
	III - интеграция способностей	Защита курсовой работы, зачёт			

				оперирует представленными решениями, уверено владеет методами решения и реализует их в курсовой работе. Использует дополнительные материалы.	
--	--	--	--	--	--

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.5.1. ЭТАП I - Формирование знаний

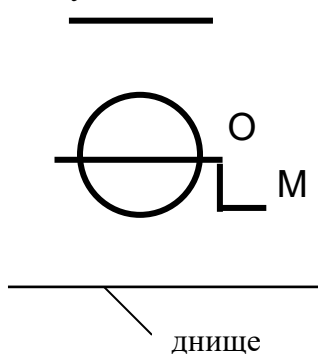
а) примеры вопросов к опросу для оценки формирования освоения этапа компетенции:

1. Геометрия судового корпуса
2. Главные размерения и характеристики судна
3. Построение теоретического чертежа
4. Принципы классификации судов
5. Приближенные формулы квадратур
6. Координаты центра тяжести площади
7. Интегральные кривые
8. Основные определения плавучести
9. Коэффициенты теоретического чертежа
10. Условия и уравнения равновесия судна
11. Вычисление веса судна и координат его центра тяжести
12. Кривые элементов теоретического чертежа
13. Грузовая шкала
14. Изменение средней осадки при приеме или расходе грузов
15. Запас плавучести
16. Масштаб Бонжана
17. Общие определения остойчивости
18. Основные положения начальной остойчивости
19. Начальные метацентрические радиусы
20. Начальные метацентрические высоты
21. Метацентрические формулы начальной остойчивости
22. Изменение посадки и остойчивости судна при перемещении грузов

23. Изменение посадки и остойчивости судна при приеме и расходовании малых грузов
24. Изменение посадки и остойчивости судна при приеме или расходовании больших грузов
25. Влияние подвижных грузов на остойчивость судна
26. Крен судна от давления ветра
27. Определение поперечной метацентрической высоты и положения центра тяжести судна опытным путем
28. Что является средой тушения при углекислотном тушении?
29. Какие типы якорей наиболее распространены на отечественном флоте.
30. Типы шлюпочного устройства.
31. Виды судовых спасательных средств.
32. Типы буксирных лебёдок.
33. Сцепное устройство.
34. Грузовое устройство.
35. Аппарельное устройство
36. Основной и вспомогательные безразмерные критерии при моделировании сопротивления судов в опытовых бассейнах.
37. Основной и вспомогательные безразмерные критерии при моделировании воздушного сопротивления судов в аэродинамических трубах.

б) примеры вопросов экспресс-опроса на практических занятиях:

1. Расшифровать классификационное обозначение судна «✱ Р1,2»
2. Что означает термин «непотопляемость» судна?
3. Перечислить основные виды судовых двигателей.
4. Показать на эскизе сечений корпуса судна коффердам.
5. Дать определение понятия «диаметральная плоскость» корпуса судна.
6. Дать определение понятия «ватерлинии» теоретического чертежа корпуса судна.
7. Дать величину допустимой разницы площадей ватерлиний при приеме «малого груза».
8. Показать на эскизе значение предельных осадок зафиксированных грузовой маркой с указанием класса судна.



9. Какую остойчивость называют остойчивостью при больших углах наклонов?
 10. Как называется траектория центра величины при больших углах наклона судна?
 11. Какие отсеки должны быть выгорожены водонепроницаемыми переборками на всех судах?
 12. При какой нагрузке судна производится проверка управляемости при ветре для грузовых судов?
 13. Дать определение понятия «винтовая линия»?
 14. Каким образом группируются составляющие сопротивления по методу Фруда?
 15. Назовите виды перемещений качки в горизонтальной плоскости.
- в) вопросы теста по [9.1],[9.2]

3.5.2.ЭТАП II - Формирование способностей

(примеры типовых задач к практическим занятиям для оценки формирования освоения этапа компетенции)

1. Определить объемное водоизмещение судна, если известно, что средняя осадка $T=1,45$ м, отношения $L/B=6,5$ и $B/T=5,7$; коэффициент полноты водоизмещения $\delta=0,657$.
2. Известно весовое водоизмещение речной баржи $D=44000$ кН, при осадке $T=2,60$ м и коэффициенте полноты водоизмещения $\delta=0,815$. Найти площадь ГВЛ, если ее коэффициент полноты $\alpha=0,882$.
3. Найти водоизмещение речного буксира, если известны следующие главные размерения и элементы: $L=45,0$ м, $B=7,50$ м, $B/T=4,0$ и коэффициенты полноты $\beta=0,825$ и $\varphi=0,658$.
4. Грузо-пассажирское судно, при осадке $T=1,10$ м имеет следующие элементы: площадь ГВЛ $S=437,6$ м² и коэффициент вертикальной полноты $\chi=0,825$. Определить объемное водоизмещение.
5. Грузо-пассажирское речное судно имеет следующие главные размерения: $L=62,4$ м, $T=1,20$ м и следующие элементы: $L/B=7,5$, $\alpha=0,864$ и $\chi=0,823$. Вычислить водоизмещение и площадь действующей ватерлинии.
6. Известно весовое водоизмещение речного судна: $D=2460$ кН и элементы: $L/B=6,2$, $T/B=0,18$ и $\delta=0,655$. Найти главные размерения.
7. Даны следующие элементы речного судна: $D=2460$ кН, $S=238,0$ м², $\omega=7,57$ м², $\delta=0,725$, $\alpha=0,836$ и $\beta=0,985$. Найти главные размерения судна.
8. На судне, для которого известны: весовое водоизмещение $D=2250$ кН и координата ЦТ $z_g=2,32$ м, переместили котел массой $p=180$ т из трюма по вертикали на палубу на расстояние $3,21$ м. Определить окончательное положение ЦТ судна после перемещения котла.

9. Определить вес балласта, который необходимо принять на судно, чтобы снизить его ЦТ на 0,3 м, если весовое водоизмещение судна $D=3600$ кН и координата ЦТ $z_g=2,70$ м. Предполагается, что центр тяжести балласта находится от киля на расстоянии $z=0,20$ м.
10. На судне с весовым водоизмещением $D=4200$ кН переместили груз массой $p=30,0$ т по вертикали вверх на расстояние 3,5 м и поперек на расстояние 4,2 м. Определить соответствующее положение ЦТ судна, если первоначально судно сидело прямо и $z_g=2,40$ м.
11. Найти положение ЦТ судна по высоте после израсходования топлива: часть топлива массой $p_1=13,7$ т имела координату центра тяжести $z_1=0,60$ м, а остальное массой $p_2=17,8$ т - координату ЦТ $z_2=0,90$ м. Первоначальное водоизмещение судна $D=5800$ кН и первоначальная координата его ЦТ и $z_g=2,10$ м.
12. На какое расстояние надо перенести груз массой $p=20,0$ т, чтобы ЦТ судна переместился по длине на 0,4 м, если водоизмещение судна $D=3500$ кН.
13. В результате кренования речного судна найдено, что начальная поперечная метацентрическая высота $h=1,70$ м при водоизмещении $D=8200$ кН. Определить возвышение ЦТ над ЦВ, если $I_x=2380$ м⁴.
14. Определить посредством приближенных формул начальную поперечную метацентрическую высоту речного буксира, если известны следующие его элементы: $L=48,0$ м, $B=6,7$ м, $T=1,2$ м, $H=2,4$ м, $\delta=0,836$, $\alpha=0,78$.
15. Определить поперечную метацентрическую высоту судна, если при крене на угол $\theta=4^\circ$ плечо остойчивости $l=0,056$ м.
16. Парусная яхта с весовым водоизмещением $D=63$ кН в пресной воде, при опущенном киле имеет ЦТ ниже ЦВ на 0,2 м. Вычислить поперечную метацентрическую высоту, если $I_x=3,24$ м⁴.
17. Судно длиной $L=62,0$ м сидит с дифферентом на корму $\Delta=-0,5$ м, имея осадку кормою $T_k=1,85$ м. Определить осадку судна при этом же водоизмещении, если судно будет сидеть на ровный киль и абсцисса ЦТ площади ватерлинии $x_f=-1,55$ м.
18. Судно сидит с дифферентом, имея осадку носом $T_n=1,85$ м и кормою $T_k=2,40$ м. Определить осадку при том же водоизмещении, если судно будет сидеть на ровный киль. Длина судна $L=68,0$ м и абсцисса ЦТ площади ватерлинии $x_f=-1,85$ м.
19. Вычислить координаты ЦВ судна при крене на угол $\theta=4^\circ 30'$, если в исходном положении судно сидело прямо и на ровный киль. Элементы судна следующие: $L=64,0$ м, $B=8,3$ м, $T=1,85$ м, $\delta=0,67$, $\alpha=0,76$. Использовать приближенные формулы.
20. Понтон в виде параллелепипеда из однородного материала сидит прямо и на ровный киль. Вычислить начальную поперечную метацентрическую высоту, если размерения судна: $B=3,0$ м, $H=2,0$ м и $T=0,6$ м.

21. Понтон в виде параллелепипеда из однородного материала имеет поперечное сечение в форме квадрата, со стороной, равной B . Определить, при какой осадке T начальная поперечная высота понтона будет минимальной.
22. Понтон в виде кругового цилиндра диаметром $d=0,8$ м плавает в пресной воде так, что его ось горизонтальна. Определить начальную поперечную метацентрическую высоту понтона, если осадка его $T=0,5$ м и координата ЦТ $z_g=0,4$ м.
23. Известны следующие размерения и элементы речного судна: $L=48,0$ м, $B=8,2$ м, $T=1,2$ м, $\delta=0,68$, метацентрические высоты $h=2,8$ м, и $H=92$ м. Вычислить момент, кренящий судно на 1° , и момент, дифференцирующий на 1 см.
24. Вычислить плечи остойчивости прямоугольного понтона при углах крена $\theta_1=5^\circ$ и $\theta_2=10^\circ$ по обычной метацентрической формуле остойчивости и сравнить с результатами по формуле для прямобортного судна. Исходные данные таковы: $L=30,0$ м, $B=6,5$ м, $T=1,2$ м и $z_g=0,9$ м.
25. Дать схематично диаграмму статической остойчивости для речного судна и произвести графическую процедуру определения угла опрокидывания судна при динамическом воздействии.
26. Дать схематично диаграмму статической остойчивости для речного судна, задав угол заливания произвести графическую процедуру определения допустимого значения кренящего момента.
27. Дать схематично диаграмму статической остойчивости для морского судна и произвести графическую процедуру определения угла опрокидывания судна при динамическом воздействии.
28. Дать схематично диаграмму статической остойчивости для морского судна, задав угол заливания произвести графическую процедуру определения допустимого значения кренящего момента.
29. Произвести пересчёт сопротивления модели баржи с размерениями баржи-площадки проекта №Р-56 (варианты проектов: 942, 944, 16801) на натуру по предложенным кривым сопротивления моделей.
30. Произвести пересчёт сопротивления составов из барж с размерениями баржи-площадки проекта №Р-56 (варианты проектов: 942, 944, 16801) на натуру по предложенным кривым сопротивления моделей по методу коэффициентов счала и методу эквивалентного судна.

Типовые позиции экзаменационного билета:

Билет № ...

1. Вопрос по теории и общему устройству судна (*типовые вопросы приведены выше I.1...I.27*)
2. Вопрос по судовым системам и устройствам судна (*типовые вопросы приведены выше I.28...I.37*)
3. Задача (*типовые задачи приведены выше II.1...II.24*)

5.3.3. ЭТАП III - Интеграция способностей

(примеры задач к практическим занятиям для оценки формирования освоения этапа компетенции)

1. Проанализировать и объяснить, почему расширительный бак системы отопления так назван.
2. Проанализировать и объяснить, почему флорный шпангоут так назван.
3. Проанализировать предложенную конструкцию перекрытий и сопоставить значимость предложенных вариантов балок судового набора между собой, например: диаметрального кильсона или карлингса с боковым; шпангоута и бортового стрингера; флора и диаметрального кильсона; флора и бокового кильсона (днищевого стрингера); диаметрального карлингса и бимса; бокового карлингса и бимса.
4. Сопоставить применимость, а также положительные и отрицательные характеристики систем пожаротушения между собой (водяного, паротушения, углекислотного, пенотушения) для отдельных помещений судов (грузовые отсеки, жилые помещения, машинно-котельное отделение) судов разной специализации (трюмных сухогрузных, судов-площадок, танкеров).
5. Дать оценку влияния наличия в междудонном пространстве у судна балласта анализируя параметры остойчивости, непотопляемости, эксплуатационной прочности по вариантам: доли заполнения (до 5% объёма, 50%, 100%); загрузкой судна (порожнём, 80% от грузоподъёмности, при полной грузоподъёмности); в различных разрядах плавания (например, при переходе в морских условиях, переходе в речных условиях).
6. Предложить решение по спрямлению судна, имеющего пробойину в пустом трюме, если на палубе в наличии имеется груз (цемент в мешках, лесоматериалы, мука, уголь).
7. Выбрать относительное изменение скорости движения судна $\Delta V/V$ из условия сохранения расхода топлива (варианты: изменения на -10%, - 5%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%), при процентном изменении глубины фарватера на -50% от базового значения (варианты: -75%, -60%, -45%, -30%, -15%, +10%, +15%, + 20%, + 25%, + 30%), при базовом соотношении осадки судна к глубине фарватера $\bar{h}_{cx} = T/h_{cx} = 1,0$, условно приняв, что изменение коэффициента сопротивления судна происходит только от изменения вследствие мелководья вязкостной составляющей, определяемой в долях по выражению $k_s = [1 - \bar{h}_{cx}]^{-0,62(0,1-0,1h_{cx})}$, взяв в оценку показатель степени $m=0,8$ (варианты: 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4) связи в выражении $N_e = kG^m$, часового расхода топлива, G , и мощность двигателя N_e . Для решения задачи использовать номограмму рисунка 1.

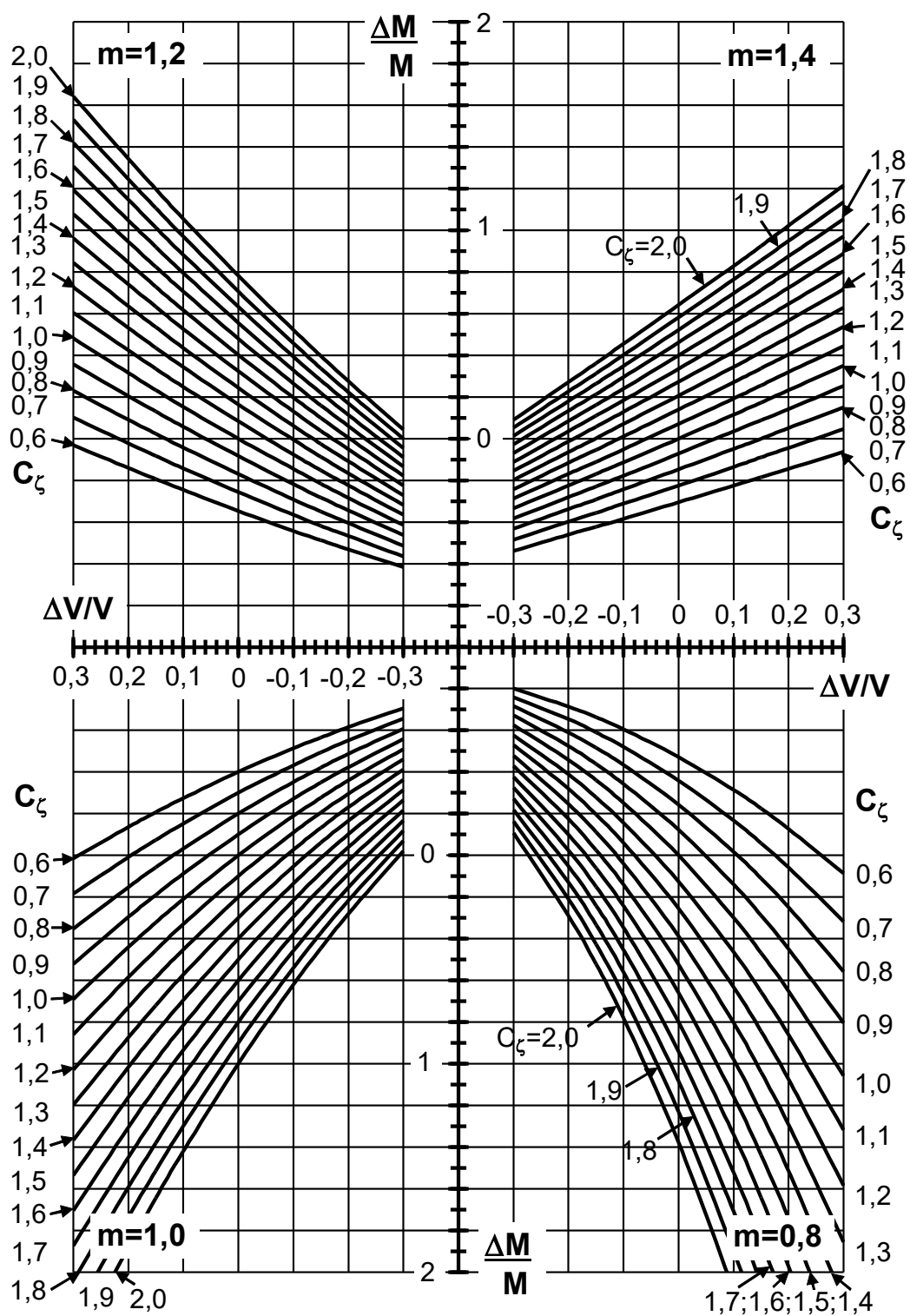


Рисунок 1 - Номограмма для определения изменения потребления топлива судном при изменении его скорости и сопротивления относительно базового варианта

5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки, наименование оценочного средства*

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала оценивания**			
		Нет усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение
Работа на лекциях	Опосредовано, через оценку ответов на экспресс-опросы на практических занятиях и консультациях	2	3	4	5
Работа на лабораторных занятиях	Проверка исполнения и защита отчётов	Нет участия	Слабое участие, работа с ошибками	Активное участие, неточности в полученных результатах	Обоснованные суждения, работа без замечаний
Работа на практических занятиях	Проверка решения задач с обсуждением	Нет участия	Слабое участие, работа с ошибками	Активное участие, неточности в решении с замечаниями	Обоснованные суждения, работа без замечаний
Работа на консультациях	Контроль знания элементов судов, понимания работы судовых систем и устройств, определения системы набора корпуса судна	Менее 50% на 10...12 выданных в начале семестра схемах	От 50% до 74% на 10...12 выданных в начале семестра схемах	От 75% до 94% на 10...12 выданных в начале семестра схемах	Более 95% на 10...12 выданных в начале семестра схемах

Курсовая работа	Проверка правильности выполнения, заслушивание доклада и ответов на вопросы при защите	Не полностью корректно решены задачи работы, доклад и ответы на вопросы не вняты и не отражают требуемый уровень знаний	Не полностью корректно решены задачи работы, доклад и ответы на вопросы более 50% вняты и отражают требуемый уровень знаний	Правильное выполнение задач работы, внятный доклад, имеет место затруднение до 25% в ответах на отдельные вопросы	Правильное выполнение задач работы, четкий и внятный доклад, ответы на вопросы более 95% отражают требуемый уровень знаний
Экзамен	Контроль правильности ответа на вопросы билета, решения задачи, а также дополнительного 1...3 вопросов (например, произвести оценку системы набора предложенной конструкции корпуса судна)	Менее 50% полноты ответа по каждому из вопросов экзаменационного билета, задача не решена	50...75% полноты ответа по каждому из вопросов экзаменационного билета, задача не решена, не полностью корректный ответ на дополнительный вопрос(ы)	75...95% полноты ответа по каждому из вопросов экзаменационного билета, задача решена с незначительными погрешностями, дан корректный ответ на дополнительный вопрос(ы)	Более 95% полноты ответа по каждому из вопросов экзаменационного билета, задача решена верно или с незначительными погрешностями при корректном ответе на дополнительный вопрос(ы)
Ранги	Критериальная оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Оценка в баллах	2	3	4	5
* Жирным шрифтом выделены формы контроля предусмотренные учебным планом ** В ходе оценивания результатов экзамена и дифференцированного зачёта при пограничном значении результата предусмотренной процедуры оценивания экзаменатор может поощрить обучающегося выставлением большей оценки с учетом дополнительной работы в ходе учебного процесса (в том числе участия в научно-исследовательской работе, выступлении на конференциях и т.д.).					

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

6.1. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. спец. 180100 (652900) "Кораблестроение и океанотехника" и направлению подготовки бакалавров 180100 (552600) "Кораблестроение и океанотехника" / В. Б. Жинкин. - 4-е изд., испр. и доп. - СПб. : Судостроение, 2010. - 408 с.

6.2. Харин, В.М. Судовые машины, установки, устройства и системы [Текст]: учебник для высших морских учебных заведений/ В.М. Харин, О.Н. Занько, Б.Г. Декин, В.Т. Писклов. – М.: Транслит, 2010. – 300с.(22)

6.3. Теория и устройства судна: учебник / С. Ю. Коротков [и др.] ; Коротков Б. П., Ершов А. А., Бояринов А. М. Развозова Е. В., И. С. Савоярова; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. С. Ю. Развозова. - СПб. : ФГБОУ ВО ГУМРФ им. адмирала С. Ю. Макарова , 2018. - 452 с.

б) дополнительная учебная литература

6.4. Ходкость и управляемость судов[Текст]: учебник для вузов / Под ред. В.Г. Павленко. – М.: Транспорт, 1991. – 397 с.

6.5. Лесюков, В.А. Теория и устройство судов внутреннего плавания [Текст]: Учебник для вузов водн. трансп. / В.А. Лесюков. - М.: Транспорт, 1982. – 303 с.

6.6. Горбачев, К.П. Основы расчетного проектирования конструкций корпуса судна [Текст]: Учебное пособие / К.П. Горбачев, Н.В. Барабанов, Г.П. Турмов - Владивосток: Уссури, 1997. - 291 с.

6.7. Гордеев, О.И. Управление толкаемыми составами в речных условиях [Текст]: Учебное пособие / О.И. Гордеев. – Новосибирск: от-л оформл. НГАВТ, 2005. – 121 с.

6.8. Данилов, А.Т. Современное морское судно [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. спец. 180100 (652900) "Кораблестроение и океанотехника" и направлению подготовки бакалавров 180100 (552600) "Кораблестроение и океанотехника"/ А. Т. Данилов, В. А. Середохо. - СПб.: Судостроение, 2011. - 448 с.: ил. - ISBN 978-5-7355-0738-3.

6.9. Бимбереков, П.А. Методика ускоренной дефектации корпусов судов [Текст]: методическое пособие /П.А. Бимбереков. - Новосибирск: НГАВТ, 2010. – 47 с.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

7.1. Девяткин, А.А. Лабораторный практикум в опытовом бассейне [Текст]: метод. указ. по вып. лаб. работ/ А. А. Девяткин, О. Ю. Лебедев ; Фе-

деральное агентство мор. и реч. транспорта, ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск: СГУВТ, 2015. - 46 с. (60)

7.2. Лебедев, О.Ю. Мореходные качества судна [Текст]: метод. указ. для курсового проектирования по дис. "Теория и устройство судна" для студентов судоводительской спец. / О. Ю. Лебедев, А. А. Девяткин ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 44 с. (52)

7.3. Бимбереков, П.А. Методика ускоренной дефектации корпусов судов [Текст]: методическое пособие /П.А. Бимбереков. - Новосибирск: НГАВТ, 2010. – 47 с. (75)

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Чиняев, И.А. Судовые системы [Текст] / И.А. Чиняев. - М.: Транспорт, 1984.–218 с.(2)

7.2. Шмаков, М.Г. Судовые устройства [Текст] / М.Г. Шмаков. - М.: Транспорт, 1977. – 279 с.(25)

7.3. Симанович, А.И., Тристанов Б.А. Конструкция корпуса промысловых судов [Текст] / А.И. Симанович. – М.: «Мир», 2005. – 408с.(26)

7.4. Рябченко, В.К. Устройство судна [Текст]: Учебное пособие / В.К. Рябченко, Ю.П. Кучер. – Одесса: Фенікс, 2006. – 118с.(5)

7.5. Теория и устройство судов в вопросах и задачах [Текст]: Задачник –справочник / Под ред. Кузьменко Ю.Н. - Новосибирск, НГАВТ, 1998. – 108 с.(50)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9.1. Конструкция корпуса морского судна / компьютерная программа в среде Windows 98, 2000, XP, 7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://hmurp.ucoz.ru/load/konstrukcija_korpusa_morskogo_sudna/1-1-0-32, свободный. - Загл. с экрана.

9.2. Судоводителям о плавучести и остойчивости судна [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/528/68528/files/kamchatgtu022.pdf>, свободный. - Загл. с экрана.

9.3. Правила PPP [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rivreg.ru/docs/pravila2015/>, свободный. - Загл. с экрана.

9.4. Комплекты Правил РС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rs-class.org/ru/register/publications/packages.php>, свободный. - Загл. с экрана.

9.5. Липис, В.Б. Безопасные режимы штормового плавания судов: Справочно-практическое пособие [Электронный ресурс] / В.Б. Липис, Ю.В.

ремез. – М.: Транспорт, 1982. – 117 с. Режим доступа: <http://mexalib.com/view/20408>, свободный. - Загл. с экрана.

9.6. Максимаджи, А.И. Капитану о прочности корпуса судна: Справочник. [Электронный ресурс] / А.И. Максимаджи – Л.: Судостроение, 1988. – 224 с. Режим доступа: <http://docplayer.ru/62516047-Maksimadzhi-a-i-kapitanu-o-prochnosti-korpusa-sudna-spravochnik-l-sudostroenie-s-il-isbn.html>, свободный. - Загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, ноутбук, экран проекционный.
Комплекс судовой гидродинамики имени академика Павленко В.Г., прямой опытовый бассейн Учебно-лабораторный корпус №1 (ауд. 228)	Модель с/х теплохода, пр. 507 кормовая часть, М 1:10; Модель для исследования посадки судна, кренования и качки/(крен-балласт, ванночки для жидкого груза); Опытный бассейн/(Модель судна проекта «Сибирский»); Стенд для обмера винтов/(Модели гребных винтов)
Аудитория для практических занятий Учебно-лабораторный корпус №1 (ауд. 226)	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, ноутбук, экран проекционный.
Помещение для самостоятельной работы Учебно-лабораторный корпус № 1, (ауд. 118-л)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретической части курса курсантам и студентам рекомендуется получить полный комплект презентационного материала к курсу и получить в библиотеке рекомендованные учебники.

Рекомендуется перед каждым занятием ознакомиться с содержанием соответствующей презентации, все вопросы, которые при этом останутся не вполне понятными, задать преподавателю на лекции.

Работа с учебниками и учебными пособиями, напротив, наиболее плодотворна после того, как будет прослушана соответствующая часть курса. Работа с учебником после полного завершения курса малопродуктивна, поскольку к этому времени в силу естественных причин в памяти в лучшем случае останутся лишь некоторые положения, целостное же впечатление от курса не сложится. Вопросы, которые могли бы быть прояснены в процессе лекционной работы к этому времени просто «не всплывут» в силу общего слабого представления о предмете.

Более близкое знакомство с нормативными документами, напротив, может быть отнесено на завершающую стадию курса.

Подготовку к выполнению курсового проекта следует начинать с внимательного изучения методического руководства, поскольку оно составлено так, чтобы не просто дать указания по выполнению разделов, но и освежить в определенной степени знания и представления, приобретенные ранее. На этих представлениях базируется первая, наиболее емкая часть курсового проекта. Обучающимся следует не затягивать работу над курсовому проекту, начинать ее сразу по получению задания.

Для подготовки по контрольным опросам и коллоквиуму следует внимательно изучить соответствующий материал презентаций и учебника «Теория и устройство судов».

Работа над рефератом потребует самостоятельного поиска материалов в соответствии с конкретным типом судна, названным в персональном задании на выполнение реферата. Информация может быть получена с помощью информационно-поисковой интернет-системы <http://www.korabel.ru>