

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной и  
морской техники

Красильникова О.А.

Декан факультета кораблестроения и  
океанотехники

Тимофеев О.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА СУДОВ**

*наименование дисциплины*

Направление подготовки /специальность	26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и систе- мотехника объектов морской инфраструктуры»
Наименование основной профессиональной образовательной программы	<b>26.03.02.23 «Кораблестроение» (СОП)</b>
Уровень образования	<b>Высшее образование - бакалавриат</b>
Форма обучения	Очная

Санкт-Петербург  
2023

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Конструкция корпуса судов» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования СПбГМТУ по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» (утвержден приказом СПбГМТУ от 31 мая 2019 №257).

### РАЗРАБОТЧИК:

*Дехтярь Ирина Владимировна*, старший преподаватель кафедры «Конструкции и технической эксплуатации судов»  
(ФИО, должность (ученая степень, ученое звание (при наличии)))

### РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры Конструкции и технической эксплуатации судов

**Заведующий кафедрой** *Тряскин Владимир Николаевич*, д. т. н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

### СОГЛАСОВАНО:

Учебно-методическое управление СПбГМТУ	С.Н. Постников
Учебно-методическое управление КНАГУ	Е.Е. Поздеева

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимого объема знаний, касающихся основ конструкции корпуса судов, методов и алгоритмов проектирования судовых конструкций.

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В основу подготовки бакалавра заложен компетентностный подход. Результаты реализации данного подхода отражены в таблице.

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Индекс и содержание индикатора(ов) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
1	ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований с использованием информационных технологий	ПК-1.1 Знает основные методы и этапы разработки проектов судов и средств океанотехники, функционального оборудования, судовых систем и устройств ПК-1.2 Умеет выполнять расчеты при проектировании судов и средств океанотехники, функционального оборудования, судовых систем и устройств с использованием информационных технологий ПК-1.3 Владеет навыками проектирования судов и средств океанотехники с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	<b>Знания:</b> знать особенности архитектурно-конструктивных типов морских транспортных судов, принципы классификации систем набора судовых корпусных конструкций, знать учебный материал с необходимой точностью и полнотой <b>Умения:</b> уметь пользоваться Правилами Российского Морского Регистра и другими нормативными документами, регламентирующими требования к конструкциям, уметь формулировать и решать типовые задачи, возникающие при разработке конструкции корпуса судна <b>Навыки:</b> постановка проектно-конструкторских задач, решение проектно- конструкторских задач

## 3 Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
	Всего
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>396</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>180</b>
Лекции	90
Лабораторные работы	-
Практические занятия	90
<b>Самостоятельная работа</b> (без учета промежуточного контроля)	<b>204</b>
Выполнение курсовой работы	36
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>12</b>

### 3.1 Структура и содержание аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
	<i>Введение</i>	<i>Лекция</i>	Предмет и задачи курса. Корпус судна как сложная система. Развитие конструкций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			корпуса судна и методов их проектирования. Роль науки и опыта. Становление науки о проектировании конструкций. Отечественные и зарубежные корифеи в области конструкции корпуса судна и проектирования судовых конструкций. Связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Задачи курса.
<b>Раздел 1. Введение в конструкцию судов.</b>			
1.1.	<b>Основные понятия в конструкции судов</b>	<b>Лекция</b>	<p>Главные размерения судна. Корпус судна, надстройки, рубки. Днище, борт, палубы, платформы, переборки, второе дно, второй борт; блок, секция. Средняя часть судна, носовая и кормовая оконечности.</p> <p>Наружная обшивка, настилы палуб, платформ, обшивка переборок.</p> <p>Листовые и балочные элементы, набор балок, балки основного и рамного набора. Шпация. Системы набора.</p> <p>Листовые конструкции, листы (поояся), балки набора днища, борта, палуб, платформ, переборок; фундаменты.</p> <p>Форштевень, ахтерштевень, кронштейны и штаны гребных валов.</p> <p>Узлы, детали, элементы корпусных конструкций.</p>
	<i>ПЗ 1.1.1 Основные положения ЕСКД, касающиеся корпусных конструкций</i>	<i>практ.</i>	<p>Условные обозначения конструктивных элементов металлического корпуса и сварных соединений.</p> <p>Правила оформления расчетно-пояснительной записки и чертежей в расчетных заданиях, курсовых и дипломных проектах</p>
1.2.	<b>Общая характеристика условий эксплуатации судов. Понятие о прочности и надежности судовых конструкций.</b>	<b>Лекция</b>	<p>Состояние загрузки судна (в грузу, в балласте), волновые условия, ледовые условия, швартовка в море, докование судна. Понятие о нагрузках, действующих на конструкции корпуса судна.</p> <p>Общая и местная прочность. Устойчивость. Усталостная прочность. Повреждаемость корпусных конструкций при эксплуатации судна. Износ конструкций в процессе эксплуатации. Расчетный срок службы судна. Понятие о надежности судовых конструкций.</p>
1.3.	<b>Общая характеристика судокорпусного производства. Понятие о технологичности судовых конструкций</b>	<b>Лекция</b>	<p>Методы изготовления корпуса и его составных частей (секция, блок, узел, деталь). Основы технологии изготовления корпусных конструкций и сборки корпуса судна.</p> <p>Основные требования <i>производства</i>, предъявляемые к сварным корпусным конструкциям, (унификация, стандартизация, упрощение формы, минимизация типоразмеров, минимизация сварных соединений, максимальное применение автоматической сварки, - т.е. повышение уровня технологичности...).</p> <p>Корпусные стали и их свойства: характеристики статической и усталостной прочности, пластичности, вязкости. Стали нормальной и повышенной прочности. Категория стали.</p> <p>Материал судовых конструкций: виды поставок и область их применения в судовых</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			конструкциях.
	<b>Раздел 2. Архитектурно-конструктивные типы судов.</b>		
2.1.	<b>Архитектурно-конструктивный тип судна. Характеристики архитектурно-конструктивного типа.</b>	<b>Лекция</b>	Понятие архитектурно-конструктивный тип судна. Архитектурно-конструктивные характеристики судна: форма корпуса; количество корпусов; особенности общей компоновки (расположение МО, количество палуб, продольных переборок, размеры грузовых помещений); количество, размеры и расположение надстроек; величина надводного борта; наличие вырезов для проведения грузовых операций; системы набора конструкций.
	<i>ПЗ 2.1.1 Правила о грузовой марке морских судов.</i>	<i>практ.</i>	Влияние характеристик архитектурно-конструктивного типа на величину надводного борта. Суда типа А, В, В60, В100. Суда с избыточным и минимальным надводным бортом.
2.2.	<b>Основные факторы, определяющие архитектурно-конструктивный тип (облик) судна</b>	<b>Лекция</b>	Функциональное назначение судна. Вид перевозимого груза. Условия эксплуатации. Производственно-технологические требования.
	<i>ПЗ 2.2.1 Влияние назначения судна на формирование архитектурно-конструктивного облика судна</i>	<i>практ.</i>	Влияние назначения судна на форму корпуса, количество и положение палуб, переборок, конструкцию корпуса, на характеристики надстроек, их положение, размеры. Влияние назначения судна на выбор основного материала конструкций корпуса судна (сталь, легкие сплавы, композитные материалы)
	<i>ПЗ 2.2.2 Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов.</i>	<i>практ.</i>	Архитектурно-конструктивные характеристики универсального сухогрузного судна.
	<i>ПЗ 2.2.3 Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов.</i>	<i>практ.</i>	Архитектурно-конструктивные характеристики универсального и специализированного судна для массовых грузов.
	<i>ПЗ 2.2.4 Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов.</i>	<i>практ.</i>	Архитектурно-конструктивные характеристики судна для перевозки жидкого груза (нефть, нефтепродукты, химикаты, сжиженный газ). Влияние требований конвенции МАРПОЛ 73/78.
	<i>ПЗ 2.2.5 Влияние условий эксплуатации судов различного назначения на архитектурно-конструктивную компоновку корпуса</i>	<i>практ.</i>	Примеры влияния условий эксплуатации: суда типа Aframax, Capesize, Malaccamax, Panamax, Seawaymax, Suezmax; суда ледового плавания; суда, швартующиеся в море; применения гофрированных переборок на нефтеналивных судах; и т.д.
	<i>ПЗ 2.2.6 Влияние производственно-технологических требований на архитектурно-конструктивный облик судна</i>	<i>практ.</i>	Примеры влияния производственно-технологических условий: влияние возможностей судостроительного завода на выбор главных размерений судна; влияние производственно-технологических требований:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			на выбор формы корпуса судна (упрощение обводов как фактор повышения технологичности – пример судно «Pioneer», увеличение длины цилиндрической вставки – пример танкер типа «Победа»), разделение корпуса на отсеки (согласование с длиной листового проката), на выбор системы набора (отработанная технология), материала конструкций (наличие конкретных типоразмеров листового проката).
	<i>ПЗ 2.2.7 Правила классификационных организаций - отражение практического опыта формирования, развития архитектурно-конструктивных типов судов</i>	<i>практ.</i>	Правила классификационных организаций. История появления. Назначение. Структура. Влияние требований Правил на формирование архитектурно-конструктивного облика судна. Принципы учета конструктивных особенностей судов различных типов в требованиях Правил
<b>Раздел 3. Конструкция основных частей корпуса судна и надпалубных сооружений</b>			
<b>3.1.</b>	<b>Конструктивная компоновка основных частей корпуса судна и надпалубных сооружений</b>	<b>Лекция</b>	Системы набора корпусных конструкций. Факторы, определяющие выбор системы набора: характер нагружения конструкций, требования к общей прочности, требования к обеспечению устойчивости, требования технологичности, конструктивное согласование смежных частей корпуса судна, эксплуатационные требования.
<b>3.2.</b>	<b>Конструкция наружной обшивки</b>	<b>Лекция</b>	Раскрой наружной обшивки. Растяжка наружной обшивки. Выбор типоразмеров листового проката. Потери. Требования Правил классификационных обществ к раскрою и соединению элементов листовых конструкций. Конструктивные варианты обеспечения плавности сопряжения соединяемых листов (переходные пояся, ласки).
	<i>ПЗ 3.2.1 Конструкция наружной обшивки морского транспортного судна</i>	<i>практ.</i>	Правила разработки растяжки наружной обшивки. Изучение основных конструктивных узлов на растяжке наружной обшивки.
<b>3.3.</b>	<b>Днищевые конструкции корпуса судна.</b>	<b>Лекция</b>	Системы набора днищевых конструкций. Требования Правил классификационных обществ к конструкции днища судов различных архитектурно-конструктивных типов: конструктивные схемы днища универсальных сухогрузных судов, судов для массовых грузов, судов для жидких грузов. Конструкция днища с двойным дном в средней части судна (продольная и поперечная системы набора): область применения, основные конструктивные узлы. Конструкция днища без второго дна в средней части судна (продольная и поперечная системы набора): область применения, основные конструктивные узлы.
	<i>ПЗ 3.3.1 Конструкция днища морского транспортного универсального сухогрузного судна с двойным дном</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.3.2 Конструкция днища морского транспортного универсального сухогрузного судна без двойного дна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.3.3 Конструкция днища морского транспортного универсального судна для массовых грузов</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
	<i>ПЗ 3.3.4 Конструкция днища морского транспортного нефтеналивного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
<b>3.4.</b>	<b><i>Бортовые конструкции корпуса судна</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Системы набора бортовых конструкций. Требования Правил Российского морского Регистра к конструкции борта судов различных архитектурно-конструктивных типов: конструктивные схемы для универсальных сухогрузных судов, судов для массовых грузов, судов для жидких грузов. Конструкция борта в средней части судна. Одинарный борт: область применения, основные конструктивные узлы. Двойной борт: область применения, основные конструктивные узлы.
	<i>ПЗ 3.4.1 Конструкция одинарного борта морского транспортного универсального сухогрузного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.4.2 Конструкция двойного борта морского транспортного универсального сухогрузного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.4.3 Конструкция борта морского транспортного универсального судна для массовых грузов</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.4.4 Конструкция борта транспортного нефтеналивного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
<b>3.5.</b>	<b><i>Палубные конструкции корпуса судна</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Системы набора палубных конструкций. Требования Правил РМРС к конструкции палуб судов различных архитектурно-конструктивных типов: конструктивные схемы палуб универсальных сухогрузных судов, судов для массовых грузов, судов для жидких грузов. Конструкция верхней и промежуточных палуб в средней части универсального сухогрузного судна. Основные конструктивные узлы. Комингсы грузовых люков. Выбор конструктивного варианта. Разрезные и неразрезные продольные комингсы. Поперечные комингсы. Правила классификационных обществ (Правила о грузовой марке) о размерах и конструкции комингсов. Фальшборты. Конструкция палуб судов для массовых грузов. Конструкция палубы нефтеналивного судна в районе грузовых и балластных танков. Основные конструктивные узлы.
	<i>ПЗ 3.5.1 Конструкция палубы морского транспортного универсального сухогрузного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.5.2 Конструкция палубы морского транспортного универсального судна для массовых грузов</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.5.3 Конструкция палубы морского транспортного нефтеналивного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
<b>3.6.</b>	<b><i>Конструкция главных поперечных и продольных переборок</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Классификация переборок. Аварийные переборки. Переборки цистерн. Конструктивные варианты переборок: плоские и гофрированные переборки; область применения. Требования Правил классификационных обществ к конструкции главных поперечных переборок. Формирование конструктивных схем переборок универсальных сухогрузных судов,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			судов для массовых грузов, судов для жидких грузов. Конструкция плоских аварийных переборок. Конструкция плоских и гофрированных переборок судов для массовых грузов. Конструкция плоских переборок судов для жидких грузов. Конструкция гофрированных переборок судов для жидких грузов. Конструкции с рамными связями (шельфами, рамными стойками). Бесшельфовые переборки.
	<i>ПЗ 3.6.1 Конструкция главной поперечной плоской переборки морского транспортного универсального сухогрузного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.6.2 Конструкция главной поперечной плоской переборки морского транспортного нефтеналивного судна</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.6.3 Конструкция гофрированной переборки морского транспортного судна для массовых грузов</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
	<i>ПЗ 3.6.4 Конструкция бесшельфовой гофрированной переборки морского транспортного судна для жидких грузов</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов.
<b>3.7.</b>	<b><i>Особенности конструкции корпуса в районе машинно-котельного отделения</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Системы набора конструкций в МКО. Требования Правил классификационных обществ к конструкциям в районе МКО. Конструкция днища, борта, палуб, платформ, шахт МКО, переборок, туннеля гребного вала.
	<i>ПЗ 3.7.1 Конструкция корпуса в районе машинного отделения</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем днищевых, бортовых и палубных конструкций в районе МКО. Изучение основных конструктивных узлов на основе чертежей судов-прототипов.
	<i>ПЗ 3.7.2 Конструкция фундаментов под судовые механизмы.</i>	<i>практ.</i>	Разработка конструктивных схем. Изучение основных конструктивных узлов на основе чертежей фундаментов судов- прототипов.
<b>3.8.</b>	<b><i>Конструкция корпуса в районах оконечностей</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Конструкция усиления носового района от слеминга. Требования Правил к конструкции носовой оконечности. Требования Правил к конструкции кормовой оконечности.
	<i>ПЗ 3.8.1 Конструкция корпуса в районах оконечностей</i>	<i>практ.</i>	Изучение конструкций оконечностей по альбомам судовых конструкций. Конструкция носовой оконечности. Конструкция форпика с холостыми (распорными) бимсами; конструкция с перфорированными платформами.
	<i>ПЗ 3.8.2 Конструкция корпуса в районах оконечностей</i>	<i>практ.</i>	Изучение конструкций оконечностей по альбомам судовых конструкций. Конструкция кормовой оконечности одновинтового судна. Конструкция кормовой оконечности двухвинтового судна.
	<i>ПЗ 3.8.3 Конструкция корпуса в районах оконечностей</i>	<i>практ.</i>	Изучение конструкций оконечностей по альбомам судовых конструкций (по конструктивным чертежам). Конструкция форштевня. Конструкция ахтерштевня одновинтового и двухвинтового судна



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
	<i>ПЗ 3.8.4 Конструкция корпуса в районах оконечностей</i>	<i>практ.</i>	Штаны гребного вала. Кронштейны гребных валов.
<b>Раздел 4. Нагрузки на конструкции корпуса судна</b>			
<b>4.1.</b>	<b>Классификация нагрузок</b>	<b>Лекция</b>	Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности действия, характера изменения во времени, реакции конструкций на внешние воздействия. Нагрузки от воздействия внешней среды, воздействия грузов и механизмов; аварийные и испытательные нагрузки.
<b>4.2.</b>	<b>Нагрузки на тихой воде</b>	<b>Лекция</b>	Нагрузки, вызывающие общий продольный изгиб на тихой воде. Причины общего продольного изгиба корпуса судна на тихой воде. Изгибающие моменты и перерезывающие силы. Стохастический характер нагрузок на тихой воде и целесообразность его учета при определении изгибающих моментов и перерезывающих сил.
	<i>ПЗ 4.2.1 Расчет нагрузок на тихой воде</i>	<i>практ.</i>	Изучение постановки задачи об общем продольном изгибе корпуса судна на тихой воде. Изучение методов построения кривой распределения сил поддержания, кривых распределения составляющих нагрузки судна, кривой нагрузки.
	<i>ПЗ 4.2.2 Расчет нагрузок на тихой воде</i>	<i>практ.</i>	Изучение методов интегрирования кривой нагрузки. Изучение метода постатейного определения изгибающего момента в миделевом сечении.
	<i>ПЗ 4.2.3 Расчет нагрузок на тихой воде</i>	<i>практ.</i>	Подготовка исходных данных для расчета нагрузок на тихой воде. Расчет нагрузок на тихой воде с использованием ПО кафедры КиТЭС
<b>4.3.</b>	<b>Волновые нагрузки на корпусные конструкции при качке судна на волнении. Инерционные нагрузки при качке.</b>	<b>Лекция</b>	Методы оценки волновых нагрузок. Статическая постановка на волну. Учет динамики процесса, нерегулярности. Современные методы. Структура зависимостей, использующихся в практике проектирования конструкций: - зависимости для определения волновых изгибающих моментов, - зависимости для определения волновых давлений. Понятие о методах оценки расчетных инерционных нагрузок.
	<i>ПЗ 4.3.1 Определение волновых изгибающих моментов и перерезывающих сил. Определение нагрузок на корпус судна со стороны моря.  Определение нагрузок на корпус судна от генерального, массового и жидкого груза. Правила расчета инерционных составляющих нагрузки при качке.</i>	<i>практ.</i>	Изучение практических методов определения характеристик нагрузок в соответствии с требованиями Правил Российского морского Регистра.  Изучение практических методов определения характеристик нагрузок в соответствии с требованиями Правил Российского морского Регистра.
<b>4.4.</b>	<b>Ударные нагрузки при слеминге и волновая вибрация. Испытательные нагрузки. Аварийные нагрузки</b>	<b>Лекция</b>	Понятия о днищевом и бортовом слеминге. Ударный изгибающий момент. Ударные давления при днищевом слеминге. Влияние формы корпуса в носовом районе на характер распределения и значения давлений. Понятие о волновой вибрации и порядке ее

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			учета при проектировании конструкций. Понятие о методах оценки испытательных и аварийных нагрузок.
	<i>ПЗ 4.4.1 Определение нагрузок на корпус судна при днищевом и бортовом слеминге. Правила расчета испытательных и аварийных нагрузок.</i>	<i>практ.</i>	Изучение практических методов определения характеристик нагрузок в соответствии с требованиями Правил Российского морского Регистра.
<b>Раздел 5. Основы проектирования конструкций корпуса судна</b>			
<b>5.1.</b>	<b>Общие положения проектирования судовых конструкций</b>	<i>лекция</i>	Развитие методов проектирования конструкций корпуса судна. Роль науки и опыта. Становление науки о проектировании конструкций. Связь с другими инженерными и специальными дисциплинами. Понятие – проектирование конструкций корпуса судна. Проектирование - поиск наиболее эффективного варианта конструктивной компоновки и наиболее рациональных значений конструктивных параметров. Параметрическое проектирование и конструирование. Декомпозиция объекта и процесса проектирования. Структурно-логическая схема параметрического проектирования. Моделирование при проектировании судовых корпусных конструкций.
<b>5.2</b>	<b>Исходные данные для параметрического проектирования конструкций</b>	<i>Лекция</i>	Компоновка конструктивной схемы. Факторы, определяющие выбор системы набора. Выбор шпации. Выбор материала: факторы, определяющие выбор прочностных характеристик материала; понятие о нормативном пределе текучести; правила выбора категории стали.
	<i>ПЗ 5.2.1 Геометрическая компоновка корпуса судна в районе грузового трюма (танка). Выбор материала. Конструктивная компоновка корпуса судна в районе грузового трюма (танка). Выбор систем набора и шпации.</i>	<i>практ.</i>	Разработка схемы поперечного сечения корпуса судна. Выбор положения второго дна, второго борта промежуточных палуб, продольных и поперечных переборок. Выбор предела текучести основного материала конструкций корпуса судна. Разработка и согласование конструктивных схем днища, борта, палуб, продольных и поперечных переборок. Раскрой листовых конструкций на листы.
<b>5.3.</b>	<b>Параметрическое проектирование элементов судовых конструкций</b>	<i>Лекция</i>	Модели изгиба листовых и балочных элементов. Модели устойчивости листовых и балочных элементов при различном характере нагружения. Постановка и алгоритм решения задач проектирования листовых и балочных элементов в соответствии с требованиями местной прочности и устойчивости на основе требований Правил Российского морского Регистра. Постановка и алгоритм решения задачи проектирования пиллерсов и распорок. Постановка и алгоритм решения задачи проектирования элемента гофрированного полотна.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
	<i>ПЗ 5.3.2 Проектирование элементов судовых конструкций</i>	<i>практ.</i>	Решение задач проектирования листовых элементов в соответствии с требованиями местной прочности и устойчивости на основе требований Правил (примеры расчета). Проектирование листовых элементов: наружной обшивки, настила второго дна, обшивки внутреннего борта, обшивки продольных переборок, палубного настила. Решение задач проектирования балочных элементов в соответствии с требованиями местной прочности и устойчивости на основе требований Правил (примеры расчета). Проектирование балок основного набора: наружной обшивки, второго дна, внутреннего борта, продольных переборок, палуб и платформ. Решение задач проектирования пиллерсов, распорок и элементов полупереборок на основе требований Правил (примеры расчета).
	<i>ПЗ 5.3.3 Проектирование элементов судовых конструкций</i>	<i>практ.</i>	Решение задачи проектирования гофрированного элемента на основе требований Правил: проектирование гофрированного полотнища переборок с рамными и без рамных связей (примеры расчета).
<b>5.4.</b>	<b><i>Параметрическое проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Модели: неразрезная балка; шпангоутная рама, перекрытие (изгиб в упругой стадии). Модели устойчивости стержневой системы. Постановка и алгоритм решения задачи проектирования конструкций, моделируемых неразрезной балкой, шпангоутной рамой. Постановка и алгоритмы решения задач проектирования рамного набора конструкций, с использованием моделей перекрытия с одинарным листовым покрытием. Постановка и алгоритм решения задачи проектирования рамного набора конструкций, с использованием модели перекрытия с двойным листовым покрытием. Постановка и алгоритм решения задач проектирования палубного набора по требованиям к устойчивости.
	<i>ПЗ 5.4.1 Проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем</i>	<i>практ.</i>	Проектирование рамного набора днища, борта и продольных переборок (примеры расчета).
	<i>ПЗ 5.4.2 Проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем</i>	<i>практ.</i>	Проектирование рамного набора палуб сухогрузного судна (примеры расчета).
	<i>ПЗ 5.4.3 Проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем</i>	<i>практ.</i>	Проектирование рамного набора палуб нефтеналивного судна (примеры расчета).
	<i>ПЗ 5.4.4 Проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем</i>	<i>практ.</i>	Проектирование рамного набора поперечных переборок (примеры расчета).
<b>5.5.</b>	<b><i>Параметрическое проектирование продольных связей корпуса судна</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Модель корпуса судна - совокупность эффективных продольных связей (эквивалентный брус). Характеристики эквивалентного бруса. Экспериментальные данные,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			подтверждающие возможность применения модели – эквивалентный брус в задачах расчета об-щей прочности и проектирования конструкций корпуса судна. Роль отдельных продольных связей в обеспечении общей прочности и жесткости корпуса судна; формула Папковича. Влияние коррозионного износа. Постановка и алгоритм решения задачи проектирования продольных связей корпуса судна на основе требований Правил Российского морского Регистра.
	<i>ПЗ 5.5.1 Проектирование продольных связей корпуса судна</i>  <i>Проектирование продольных связей корпуса судна</i>	<i>практ.</i>	Проверочный расчет эквивалентного бруса (примеры расчета); корректировка размеров продольных связей (примеры расчета). Корректировка размеров продольных связей с использованием формулы Папковича (примеры расчета).
	<i>ПЗ 5.5.3 Проектирование продольных связей корпуса судна</i>	<i>практ.</i>	Выбор категории стали для корпусных конструкций (примеры расчета).
<b>5.6.</b>	<b><i>Проектирование и конструирование элементов узлов корпусных конструкций</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Основные понятия: узел, деталь, элемент, соединение деталей/элементов корпусной конструкции. Виды соединений деталей/элементов (сварка, клепка, склеивание). Требования Правил классификационных обществ к сварным соединениям. Классификация узлов судовых конструкций: узлы соединения элементов конструкций, расположенных в одной плоскости; узлы соединения элементов конструкций, расположенных в разных плоскостях; узлы подкрепления стенок рамных балок и листовых конструкций; узлы окончания балок; жесткие точки. Вырезы в листовых конструкциях и элементах балок набора: вырезы-лазы; водо- и воздухопротоки; вырезы для облегчения конструкций; подкрепления вырезов. Усталостная прочность конструкций корпуса судна. Общая схема проектирования элементов узлов корпусных конструкций по требованиям к усталостной прочности.
<b>5.7.</b>	<b><i>Заключение</i></b>	<b><i>Лекция</i></b>	Направления совершенствования конструкций судов. Конструкции корпуса судов новых архитектурно-конструктивных типов. Перспективы развития методов проектирования судовых конструкций. Постановка задач параметрического проектирования конструкций с использованием аппарата математического программирования. Автоматизация проектно-конструкторских работ в судостроении на базе существующих CAD и CAD-CAM систем.

### 3.2 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине "Конструкция корпуса судов" выполняется в 5 семестре на основе индивидуального задания, выдаваемого каждому обучающемуся:

Выдача курсового проекта - 5 семестр (1 неделя).

Прием курсового проекта - 5 семестр (15 неделя).

Тема курсового проекта - разработка конструкции корпуса в районе грузовых трюмов

или МКО транспортного судна заданного архитектурно-конструктивного типа, неограниченного или ограниченного района эксплуатации (морского, смешанного или внутреннего плавания). Название курсового проекта: "Проектирование конструктивного мидель-шпангоута транспортного судна".

Объем и структура курсового проекта определяется методическими указаниями, приведенными в учебном пособии В.Н. Тряскина "Проектирование конструктивного мидель-шпангоута морских транспортных судов" - см. список обязательной литературы.

**Содержание проекта:** в соответствии с Правилами Российского Морского Регистра проектируется конструктивный мидель-шпангоут транспортного судна; определяются размеры конструктивных элементов; вычисляются геометрические характеристики поперечного сечения; делается проверочный расчет общей прочности корпуса судна, по результатам расчета корректируются при необходимости размеры продольных связей.

Разрабатывается конструкция корпуса в районе грузового трюма (танка), конструкция главной поперечной переборки или конструкция корпуса в машинном отделении (по указанию руководителя проекта).

Проект представляется в виде пояснительной записки и чертежей (до 2 листов формата А1).

Работа над курсовым проектом разделяется на следующие этапы.

1. Описание архитектурно-конструктивного типа судна.
2. Выбор шпации и марки материала.
3. Компоновка схемы поперечного сечения, размещение основных внутренних структур: второго дна, второго борта, продольных переборок, палуб.
4. Разработка конструктивных схем днища, борта, палуб и переборок. Согласование конструктивных схем в пределах отсека.
5. Определение расчетных нагрузок на конструкции корпуса судна (как общих, так и местных).
6. Определение требуемых характеристик поперечного сечения корпуса судна.
7. Проектирование листовых конструкций и балок набора.
8. Проверка соответствия требуемых и фактических характеристик поперечного сечения корпуса судна в расчетном районе.
9. Оформление пояснительной записки.
11. Чертеж мидель-шпангоута.
12. Чертеж главной поперечной переборки или сечения по машинному отделению.

Для выполнения расчетной части работы предполагается использовать программное обеспечение Microsoft Excel.

Графическая часть работы предпочтительно должна выполняться с использованием систем AutoCAD или КОМПАС.

При защите курсового проекта студент должен знать требования, предъявляемые к корпусным конструкциям, назначение и порядок проектирования элементов судового корпуса, процедуры проектирования элементов конструкций по Правилам Российского Морского Регистра. Уметь обосновать принятые в проекте конструктивные решения, и выбор категории стали.

### **3.3 Домашние задания (Расчетно-графические работы)**

#### **Раздел 2. Архитектурно-конструктивные типы судов**

##### *ДЗ 2.1. Архитектурно-конструктивные типы морских судов*

Изучение архитектурно-конструктивных типов морских судов, приобретение навыков выполнения эскизов конструктивных мидель-шпангоутов, узлов и сечений с использованием автоматизированных систем типа AutoCAD, КОМПАС.

Содержание задания: выполняются чертежи **четырёх** конструктивных мидель-шпангоутов морских судов различных архитектурно-конструктивных типов:

- универсальное сухогрузное судно или специализированное сухогрузное судно (контейнеровоз, лихтеровоз, судно накатного типа и т.д.);
- судно для массовых грузов (универсальное, специализированное);

- судно для жидких грузов;
- судно промыслового флота или судно технического флота.

Чертежи выполняются на листах формата А3 в произвольном масштабе. По указанию преподавателя на каждом листе делается 3-4 сечения, поясняющие конструкцию основных узлов. Чертежи вычерчиваются на плоттере кафедры Конструкции и технической эксплуатации судов.

При защите задания № 1 студент должен знать терминологию по конструкции судов, архитектурно-конструктивные характеристики судна и факторы, влияющие на формирование архитектурно-конструктивного облика судна.

Сроки выполнения: выдача задания - 5 семестр 2 неделя, прием задания - 16 неделя.

#### **Раздел 4. Нагрузки, действующие на конструкции судов.**

##### *ДЗ 4.1. Расчет нагрузок на конструкции корпуса судна.*

Тема задания: Изучение практических методов определения расчетных нагрузок на конструкции корпуса судна.

Содержание задания:

- 1) расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил при изгибе корпуса на тихой воде для двух состояний загрузки судна (в полном грузу с полными запасами; в балласте с полными запасами);
- 2) расчет волновых изгибающих моментов и перерезывающих сил при общем продольном изгибе корпуса судна;
- 3) расчет гидростатических и гидродинамических нагрузок на наружную обшивку;
- 4) расчет статических и инерционных нагрузок на палубы, второе дно, продольные и поперечные переборки от перевозимого груза.

Первый пункт задания - расчет нагрузок при изгибе корпуса на тихой воде включает:

- компоновку схемы общего расположения судна;
  - компоновку упрощенной нагрузки судна порожнем на основе исходных данных и статистических зависимостей;
  - компоновку дедвейта судна для двух состояний загрузки (предполагается, что один вариант загрузки должен соответствовать прогибу судна на тихой воде, второй - перегибу);
  - построение кривых (функций) распределения по длине судна составляющих нагрузок порожнем и дедвейта;
  - удифферентовку судна для двух вариантов загрузки, построение соответствующих кривых сил поддержания;
  - интегрирование кривых нагрузки, построение эпюр изгибающих моментов и перерезывающих сил.

Второй пункт задания предполагает расчет волновых вертикальных изгибающих моментов и перерезывающих сил по формулам Правил Российского Морского Регистра.

Третий и четвертый пункты задания подразумевают определение расчетных нагрузок, действующих со стороны моря, и нагрузок, обусловленных воздействием груза при качке судна на волнении. Расчеты выполняются по зависимостям, приведенным в Правилах Российского Морского Регистра.

Для выполнения расчетов предполагается использовать программное обеспечение Microsoft Excel. Наиболее трудоемкая часть работы, связанная с распределением составляющих дедвейта и удифферентовкой судна, выполняется с использованием программного обеспечения для персонального компьютера, разработанного на кафедре Конструкции и технической эксплуатации судов.

При защите задания студент должен знать алгоритмы вычисления изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде и на волнении, местных нагрузок со стороны моря и от груза при качке судна на волнении; должен понимать, от каких факторов зависят величины расчетных нагрузок.

Сроки выполнения: выдача задания - 5 семестр 2 неделя, прием задания - 16 неделя.

### 3.4 Примерная тематика рефератов

*Рефераты в рамках дисциплины не предусмотрены.*

### 3.5 Практическая подготовка

*Практическая подготовка в рамках дисциплины не предусмотрена.*

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1. Основная литература

1. Барабанов Н.В. Конструкция корпуса морских судов. В двух томах. Учебник. Том 1. Общие вопросы конструирования корпуса судна. СПб, Судостроение, 1993, 304 с. – 37 экз. Том
2. Местная прочность и проектирование отдельных корпусных конструкций судна. СПб, Судостроение, 1993, 336 с. – 26 экз.
3. Васильев А.Л. Архитектурно-конструктивные типы судов. ЛКИ, 1987. – 110 экз.
4. Лазарев В.Н., Глозман М.К. Конструктивные мидель-шпангоуты морских транспорт-ных судов. Альбом конструкций (учебное пособие). ЛКИ, 1970. – 119 экз.
5. Лазарев В.Н., Юношева Н.В. Проектирование конструкций судового корпуса и осно-вы прочности судов. Л., Судостроение, 1989, 319 с. – 130 экз.
6. Проектирование корпусных конструкций морских судов/ В.Н. Тряскин, В.Н. Лазарев, Ю.А. Смирнов, В.А. Курдюмов/ Учебное пособие. ЛКИ, 1987, 84 с. – 129 экз.
7. Российский морской Регистр судоходства. Правила классификации и постройки мор-ских судов. Т.1., 2017, Изд. РМРС. – 1 экз. (2007 г. изд.)
8. Тряскин В.Н. Проектирование конструктивного мидель-шпангоута морских транс-портных судов. ЛКИ, 1986, учебное пособие, 102 с. – 113 экз.

### 4.2. Дополнительная литература

8. Путов Н.Е. Проектирование конструкций корпуса морских судов. Ч.1, Л., Судостроение, 1976, 374 с., - 210 экз.; Ч.2, Л., Судостроение, 1977, 424 с. – 110 экз.
9. Рябов Л.И., Курдюмов В.А. Конструкция бортовых перекрытий морских судов (учебное пособие). ЛКИ, 1980, 62 с. – 3 экз.
10. Васильев А.Л. и др. Прочные судовые гофрированные переборки.-Л.: Судостроение, 1994.-316 с. – 23 экз. (1964 г. изд.)
11. Васильев А.Л. и др. Судовые фундаменты.-Л.: Судостроение, 1969.-280 с. – 100 экз.
12. Васильев А.Л. Стандартизация в судокорпусостроении. Л.: Судостроение, 1978, 198с. – 96 экз.
13. Глозман М.К. Технологичность конструкций корпуса морских судов.- Л.: Судостроение, 1984.-296 с. – 45 экз.

### Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

- <http://library.nntu.nnov.ru/> электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: электронный каталог книг;
- <http://library.nntu.nnov.ru/> Электронный каталог периодических изданий;
- <http://www.vlibrary.ru/> Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН;
- <http://ibooks.ru/> Электронная библиотека "Айбукс"
- [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do) база Web of Science;
- <http://www.scopus.com/> база Scopus;
- [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm) - Реферативные журналы;
- <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm> - Гости, нормы, правила,

стандарты и законодательство России;

- <http://www.almaz-kb.ru> сайт ОАО ЦМКБ «Алмаз», СПб;
- <http://www.severnoe.com> сайт Северное ПКБ, СПб;
- <http://www.ckb-rubin.ru> сайт ЦКБ МТ Рубин, СПб;
- <http://www.malachite-spb.ru> сайт СПМБМ «Малахит», СПб;
- <http://www.iceberg.sp.ru> сайт ЦКБ Айсберг, СПб;
- <http://www.nddb.spb.ru> сайт Невское ПКБ, СПб;
- <http://www.vympel.ru> сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел», Н. Новгород;
- <http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm> - Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech");
- <http://www.korabel.ru/catalogue> информационно-поисковая система «корабел.ру»;
- <http://www.rs-head.spb.ru/ru/publications/links.php> сайт Российского морского Регистра судоходства, СПб;
- <http://libgost.ru> - библиотека ГОСТов.
- [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm) База данных ГОСТов РосИнформ Вологодского ЦНТИ;

### **Научно-техническая библиотека СПбГМТУ**

- <http://www.smtu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»;
  - Реферативные журналы: [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)
  - Электронная библиотека eLIBRARY.RU
- <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>
- <http://www.smtu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### **Центр дистанционных образовательных технологий СПбГМТУ**

- <http://ilib.mcsme.ru/4> библиотека математической литературы;
- <http://www.scopus.com/> база Scopus;
- [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm) Реферативные журналы;
- <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm> Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России;

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Васильев А.Л. Архитектурно-конструктивные типы судов. ЛКИ, 1987. – 110 экз.
2. Васильев А.Л. Введение в проектирование конструкций корпуса судов учебное пособие). ЛКИ, 1984, 49 с. – 212 экз.
3. Тряскин В.Н. Проектирование конструктивного мидель-шпангоута морских транспортных судов. ЛКИ, 1986, учебное пособие, 102 с. – 113 экз.
4. В.Н.Тряскин, В.Н.Лазарев, Ю.А.Смирнов, В.А.Курдюмов. Проектирование корпусных конструкций морских судов. Учебное пособие. ЛКИ, 1987, 84 с. – 129 экз.

### **Лицензионное программное обеспечение, обновляемое ежегодно**

- Microsoft Windows 10 Pro;
- Abbyy FineReader 11.0;
- Adobe Acrobat Professional 11.0



## **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Офисные пакеты OpenOffice.org, Scribus
- Браузер Firefox
- Пакеты для работы с графикой: GIMP, Inkscape
- Программирование: FreeBASIC, Lazarus
- Математические пакеты: Maxima
- Мультимедиа: Audacity, VLC
- Архиватор: 7zip

## **5 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При реализации дисциплины необходимо использовать следующие компоненты материально-технической базы университета:

1. Лекционные занятия:
  - 1) учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,
  - 2) презентационная техника
  - 3) комплект лицензионного программного обеспечения
  
2. Практические занятия:
  - 1) учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,
  - 2) презентационная техника,
  - 3) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
  - 4) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
  - 5) комплект лицензионного программного обеспечения
  
3. Лабораторные занятия:

Лабораторные занятия в рамках дисциплины не предусмотрены
  
4. Самостоятельная работа студентов:
  - 1) учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся,
  - 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
  - 3) комплект лицензионного программного обеспечения

**Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Индекс контролируемой компетенции	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Оценочные средства текущего контроля успеваемости
1	ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований с использованием информационных технологий	Разделы 1-5	Отчет по курсовой работе по соответствующим разделам курсовой работы
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>Оценочные средства промежуточной аттестации</b>	
<i>Зачёт с оценкой</i>		<i>Вопросы к зачёту с оценкой</i>	

**2. Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации**

**2.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: выполнение разделов курсовой работы, домашнего задания (расчетно-графические работы).

**2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Собеседование по билетам к зачету с оценкой*

*(наименование оценочного средства промежуточной аттестации) \**

**Описание технологии применения оценочного средства в 5 семестре - зачёт с оценкой (устный)**

**3. Перечень вопросов к дифференцированному зачёту, 5 семестр**

№ вопроса	Примерная формулировка вопроса
1	Корпус судна, надстройки, рубки. Днище, борт, палубы, платформы, переборки, второе дно, второй борт; блок, секция. Средняя часть судна, носовая и кормовая оконечности.
2	Наружная обшивка, настилы палуб, платформ, обшивка переборок. Листовые и балочные элементы, набор балок, балки основного и рамного набора. Шпация. Системы набора.
3	Терминология по конструкции корпуса: листовые конструкции, листы (посясья); балки набора днища, борта, палуб, платформ, переборок; фундаменты; форштевень,

	ахтерштевень, кронштейны и штаны гребных валов.
4	Узлы, детали, элементы корпусных конструкций.
5	Состояние загрузки судна; волновые режимы; смена балласта в море; ледовые условия; швартовка в море; буксировка; докование и т.п. Характеристики внешних условий. Понятие о нагрузках, действующих на конструкции корпуса судна.
6	Общая и местная прочность. Устойчивость. Усталостная прочность. Повреждаемость корпусных конструкций при эксплуатации судна. Износ конструкций в процессе эксплуатации. Продолжительность эксплуатации судна.
7	Методы изготовления корпуса и его составных частей. Основные требования производства, предъявляемые к корпусным конструкциям.
8	Материал судовых конструкций: виды поставок и область их применения в судовых конструкциях.
9	Требования, предъявляемые к конструкциям корпуса судна. Понятия: функциональность, надежность, технологичность.
10	Архитектурно-конструктивные характеристики судна: форма корпуса, количество корпусов. Особенности общей компоновки (расположение МО, количество палуб, продольных переборок, размеры грузовых помещений), количество, размеры и расположение надстроек, величина надводного борта, наличие вырезов для проведения грузовых операций, системы набора конструкций.
11	Основные факторы, определяющие архитектурно-конструктивный облик (тип) судна: функциональное назначение судна; вид перевозимого груза; условия эксплуатации; производственно-технологические требования.
12	Влияние назначения судна на формирование архитектурно-конструктивного облика судна: влияние назначения судна на форму корпуса, количество и положение палуб, переборок, конструкцию корпуса, на характеристики надстроек, их положение, размеры.
13	Влияние назначения судна на выбор основного материала конструкций корпуса судна (сталь, легкие сплавы, композитные материалы).
14	Правила о грузовой марке морских судов. Влияние характеристик архитектурно-конструктивного типа на величину надводного борта. Суда с избыточным и минимальным надводным бортом.
15	Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов: архитектурно-конструктивные характеристики универсального сухогрузного судна.
16	Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов: архитектурно-конструктивные характеристики универсального и специализированного судна для массовых грузов.
17	Влияние рода перевозимого груза на формирование архитектурно-конструктивного облика транспортных судов: архитектурно-конструктивные характеристики судна для перевозки жидкого груза (нефть, нефтепродукты). Влияние требований конвенции МАРПОЛ 73/78
18	Влияние условий эксплуатации судов различного назначения на архитектурно-конструктивную компоновку корпуса: особенности архитектурно-конструктивного типа судов ледового плавания (влияние условий эксплуатации на форму корпуса, общую компоновку грузовых помещений с точки зрения требований к безопасности эксплуатации, системы набора конструкций, ...).
19	Влияние условий эксплуатации судов различного назначения на архитектурно-конструктивную компоновку корпуса: влияние эксплуатационных требований на формирование архитектурно-конструктивного типа нефтеналивных судов (применение гофрированных конструкций, ...).
20	Влияние производственно-технологических требований на архитектурно-конструктивный облик судна: влияние производственно-технологических

	требований на выбор формы корпуса судна, разделение корпуса на отсеки, на выбор системы набора, материала конструкций.
21	Правила классификационных организаций - отражение практического опыта формирования, развития архитектурно-конструктивных типов судов. Влияние требований Правил на формирование архитектурно-конструктивного облика судна. Структура требований Правил по конструктивным особенностям судов различных типов.
22	Системы набора корпусных конструкций. Факторы, определяющие выбор системы набора: характер нагружения конструкций, требования к общей прочности, требования к обеспечению устойчивости, требования технологичности, конструктивное согласование смежных частей корпуса судна, эксплуатационные требования.
23	Раскрой наружной обшивки. Растяжка наружной обшивки. Выбор типоразмера листового проката. Потери.
24	Требования Правил классификационных обществ к раскрою и соединению элементов листовых конструкций. Конструктивные варианты обеспечения плавности сопряжения соединяемых листов (переходные пояся, ласки).
25	Системы набора днищевых конструкций. Требования Правил классификационных обществ к конструкции днища судов различных архитектурно-конструктивных типов: конструктивные схемы днища универсальных сухогрузных судов, судов для жидких грузов, судов для массовых грузов.
26	Конструкция днища с двойным дном в средней части судна (продольная и поперечная системы набора): область применения, основные конструктивные узлы.
27	Конструкция днища без второго дна в средней части судна (продольная и поперечная системы набора): область применения, основные конструктивные узлы.
28	Системы набора бортовых конструкций. Требования Правил классификационных организаций к конструкции борта судов различных архитектурно-конструктивных типов: конструктивные схемы для универсальных сухогрузных судов
29	Конструкция борта в средней части судна. Одинарный борт: область применения, основные конструктивные узлы.
30	Двойной борт: область применения, основные конструктивные узлы.

### **Порядок формирования билета к зачету с оценкой, пример билета**

- каждый билет содержит 2 теоретических вопроса

*Пример билета*

#### **Билет № 1**

*Вопрос 1.* Конструкция борта в средней части судна.

*Вопрос 2.* Требования Правил классификационных обществ к конструкции днища судов различных архитектурно-конструктивных типов.

#### **4. Шкала оценивания и критерии оценки:**

<b>Критерии оценки</b>
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой
Умение выполнять задания, предусмотренные программой
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой
Уровень знакомства с дополнительной литературой
Уровень раскрытия причинно-следственных связей
Уровень раскрытия междисциплинарных связей
Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации **в форме экзамена** или **дифференцированного зачёта** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.