

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	26.03.02.23 «Кораблестроение» (СОП)
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат
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	Знания: знать особенности архитектурно-конструктивных типов морских транспортных судов, принципы классификации систем набора судовых корпусных конструкций, знать учебный материал с необходимой точностью и полнотой Умения: 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 Навыки: постановка проектно-конструкторских задач, решение проектно- конструкторских задач

3 Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
	Всего
Общая трудоемкость по учебному плану	396
Аудиторные занятия:	160
Лекции	80
Лабораторные работы	-
Практические занятия	80
Самостоятельная работа (без учета промежуточного контроля)	224
Выполнение курсовой работы	36
Зачет с оценкой	12

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 инженерными и специальными дисциплинами. Задачи курса.
	Раздел 1. Введение в конструкцию судов.		
1.1.	Основные понятия в конструкции судов	Лекция	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. Наружная обшивка, настилы палуб, платформ, обшивка переборок. Листовые и балочные элементы, набор балок, балки основного и рамного набора. Шпация. Системы набора. Листовые конструкции, листы (пояся), балки набора днища, борта, палуб, платформ, переборок; фундаменты. Форштевень, ахтерштевень, кронштейны и штаны гребных валов. Узлы, детали, элементы корпусных конструкций.
	<i>ПЗ 1.1.1 Основные положения ЕСКД, касающиеся корпусных конструкций</i>	<i>практ.</i>	Условные обозначения конструктивных элементов металлического корпуса и сварных соединений. Правила оформления расчетно-пояснительной записки и чертежей в расчетных заданиях, курсовых и дипломных проектах
1.2.	Общая характеристика условий эксплуатации судов. Понятие о прочности и надежности судовых конструкций.	Лекция	Состояние загрузки судна (в грузу, в балласте), волновые условия, ледовые условия, швартовка в море, докование судна. Понятие о нагрузках, действующих на конструкции корпуса судна. 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.
1.3.	Общая характеристика судокорпусного производства. Понятие о технологичности судовых конструкций	Лекция	Методы изготовления корпуса и его составных частей (секция, блок, узел, деталь). Основы технологии изготовления корпусных конструкций и сборки корпуса судна. 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...). Корпусные стали и их свойства: характеристики статической и усталостной прочности, пластичности, вязкости. Стали нормальной и повышенной прочности. Категория стали. Материал судовых конструкций: виды поставок и область их применения в судовых

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
			конструкциях.
	Раздел 2. Архитектурно-конструктивные типы судов.		
2.1.	Архитектурно-конструктивный тип судна. Характеристики архитектурно-конструктивного типа.	Лекция	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.	Основные факторы, определяющие архитектурно-конструктивный тип (облик) судна	Лекция	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
Раздел 3. Конструкция основных частей корпуса судна и надпалубных сооружений			
3.1.	Конструктивная компоновка основных частей корпуса судна и надпалубных сооружений	Лекция	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.
3.2.	Конструкция наружной обшивки	Лекция	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.
3.3.	Днищевые конструкции корпуса судна.	Лекция	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.
3.4.	<i>Бортовые конструкции корпуса судна</i>	<i>Лекция</i>	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.
3.5.	<i>Палубные конструкции корпуса судна</i>	<i>Лекция</i>	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.
3.6.	<i>Конструкция главных поперечных и продольных переборок</i>	<i>Лекция</i>	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 (шельфа-ми, 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.
3.7.	Особенности конструкции корпуса в районе машинно-котельного отделения	Лекция	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.
3.8.	Конструкция корпуса в районах оконечностей	Лекция	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.
Раздел 4. Нагрузки на конструкции корпуса судна			
4.1.	Классификация нагрузок	Лекция	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.
4.2.	Нагрузки на тихой воде	Лекция	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
4.3.	Волновые нагрузки на корпусные конструкции при качке судна на волнении. Инерционные нагрузки при качке.	Лекция	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.
4.4.	Ударные нагрузки при слеминге и волновая вибрация. Испытательные нагрузки. Аварийные нагрузки	Лекция	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.
Раздел 5. Основы проектирования конструкций корпуса судна			
5.1.	Общие положения проектирования судовых конструкций	лекция	Развитие методов проектирования конструкций корпуса судна. Роль науки и опыта. Становление науки о проектировании конструкций. Связь с другими общетеоретическими 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.
5.2	Исходные данные для параметрического проектирования конструкций	Лекция	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.
5.3.	Параметрическое проектирование элементов судовых конструкций	Лекция	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).
5.4.	Параметрическое проектирование конструкций с применением моделей стержневых систем	Лекция	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).
5.5.	Параметрическое проектирование продольных связей корпуса судна	Лекция	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).
5.6.	<i>Проектирование и конструирование элементов узлов корпусных конструкций</i>	<i>Лекция</i>	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.
5.7.	<i>Заключение</i>	<i>Лекция</i>	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 база Web of Science;
- <http://www.scopus.com/> база Scopus;
- 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 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_gyrrnal_14.htm
 - Электронная библиотека eLIBRARY.RU
- <http://www.smtu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

Центр дистанционных образовательных технологий СПбГМТУ

- <http://ilib.mccme.ru/4> библиотека математической литературы;
- <http://www.scopus.com/> база Scopus;
- http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrrnal_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
Форма промежуточной аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
<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 (пояся); 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 пояса, 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:

Критерии оценки
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.