



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

(подпись)

О.С. Портнова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Отделения машиностроения,
морской техники и транспорта

(подпись)

М.В. Грибиниченко
(И.О. Фамилия)

«18» января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция корпуса судов

26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской
инфраструктуры
(Кораблестроение)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1021

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морской техники и транспорта, протокол от «18» января 2023 г. № 4.

Директор Департамента морской техники и транспорта: М.В. Китаев

Составители: В.А. Кулеш

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202__ г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. №

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование профессиональных компетенций обучающихся, определяющих их способность к использованию знаний в области проектирования, изготовления и ремонта конструкций и корпуса судна в целом.

Задачи:

Освоение дисциплины предполагает овладение студентами:

- терминологией по конструкциям судов, условиям работы, повреждениями;
- методиками конструирования и проектирования конструкций судов на основе критериев прочности и нормативно-технических документов;
- умениями решать практические задачи по проектированию обшивок, балок, рам, перекрытий и корпуса судна в целом.

Для изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5, полученные в результате изучения дисциплин («Высшая математика», «Физика»).

В результате освоения дисциплины у обучающегося должна сформироваться способность применять приобретенные знания, умения, успешно действовать на основе полученного опыта при решении различных задач по проектированию, изготовлению и ремонту конструкций корпуса морских судов. Обучаемый должен быть готов к изучению дисциплин по проектированию, постройки и технической эксплуатации судов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6.1.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)		
Профессиональные	ПК - 1. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и подготовку документов при техническом сопровождении производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР</p> <p>Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации</p>		
		ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	<p>Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам</p> <p>Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>		
		ПК-1.3 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов</p> <p>Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные</p> <p>Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках</p>		
		Профессиональные	ПК - 1. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и	ПК-1.4 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их	<p>Знает методы проектирования сложных систем, стандарты, правила классификационных обществ</p> <p>Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые решения в рамках</p>

	подготовку документов при техническом сопровождении производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	составных частей, анализ результатов их испытаний	разрабатываемого проекта испытанийР
			Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для испытаний.
			ПК-1.5 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации
			Знает методы проектирования сложных систем, стандарты, правила классификационных обществ
Профессиональные	ПК - 2. Способен разрабатывать проекты модернизации и осуществлять техническое сопровождение производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые решения в рамках разрабатываемой документации для эксплуатации.
			Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для эксплуатации.
			Знает методы проектирования сложных систем; стандарты и правила классификационных обществ
			Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта модернизации
			Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для модернизации
			ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей
			Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам
			Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
			Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов
			ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации
			Знает методы проектирования сложных систем, стандарты, правила классификационных обществ
			Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые решения в рамках разрабатываемой документации для эксплуатации.

			Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для эксплуатации.
Производственно-технологические	ПК - 4. Способен разрабатывать и внедрять типовую технологическую, планово-учетной и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	ПК-4.1 Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает методы изготовления конструкций; стандарты и правила классификационных обществ
			Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые технологические решения в рамках изготовления конструкций
			Владеет навыками разработки конструкторской документации, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для изготовления конструкций
		ПК-4.2 Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает методы изготовления конструкций; стандарты и правила классификационных обществ
			Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые технологические решения в рамках изготовления конструкций
			Владеет навыками разработки конструкторской документации, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для изготовления конструкций
ПК-4.3 Знает актуальную технологическую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий и соблюдения технологической дисциплины в цехах	Знает методы изготовления конструкций; стандарты и правила классификационных обществ		
	Умеет анализировать информацию источников, вносить на ее основе новые технологические решения в рамках изготовления конструкций		
	Владеет навыками разработки конструкторской документации, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации для изготовления конструкций		
Технологическая	ПК-6 Способен разрабатывать и внедрять сквозные технологические процессы, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ, сборки и ремонта изделий в области судостроения	ПК-6.1 Знает новые сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ, сборку и ремонта изделий в области судостроения	Знает инновационные технологии, применяемые в отрасли судостроения и морской техники Умеет разрабатывать последовательность решения поставленных задач на базе системного подхода Владеет навыками анализа проектов строительства (ремонта) судов и плавучих сооружений на стадии технических эскизов, разработка и согласование предложений по повышению технологичности проектов

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётные единицы 252 академических часа).

III. Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточно й аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Тема 1. Введение в конструкцию корпуса судна	6	2				4		Зачет
2	Тема 2. Условия эксплуатации и прочность корпуса судна	6	2		2		4		
3	Тема 3. Требования к судовым конструкциям	6	2		2		4		
4	Тема 4. Формирование архитектурно-конструктивного типа судна	6	2	2	4		4		
5	Тема 5. Назначение и архитектурно-конструктивный тип судна	6	2	2			4		
6	Тема 6. Основные архитектурно-конструктивные типы судов	6	2	2			4		
7	Тема 7. Правила классификации и структура требований	6	2	4			4		Зачет
8	Тема 8. Конструктивные компоновки корпуса	6	2				4		
9	Тема 9. Днищевые конструкции	6	2	2			4		Зачет
10	Тема 10. Бортовые конструкции	6	2	2			4		
11	Тема 11. Палубы и платформы	6	2	2			4		
12	Тема 12. Переборки Заключение	6	2	2			4		
13	Тема 13. Машинное отделение и оконечности корпуса	6	2				4		Зачет
14	Тема 14. Ледовые усиления корпуса	6	2				4		
15	Тема 15. Надпалубные конструкции	6	2				4		
16	Тема 16. Детали и узлы судового корпуса	6	2		4		4		
17	Тема 17. Формирование конструктивно-технологических образов деталей и узлов	6	2		4		4		
18	Тема 18. Узлы подкрепления и окончания связей, вырезы и жесткие точки	6	2		2		4		
19	Тема 19. Реальные и расчетные нагрузки на корпус. Классификация нагрузок	7	2					1	Экзамен
20	Тема 20. Нагрузки на тихой воде	7	2				1	1	
21	Тема 21. Волновые нагрузки	7	2		2			1	
22	Тема 22. Нагрузки от перевозимых грузов	7	2	2	2		1	1	
23	Тема 23. Гидродинамические и ледовые нагрузки	7	2	4				1	Экзамен
24	Тема 24. Вибрационные нагрузки	7	2				1	1	

25	Тема 25. Основы проектирования конструкций	7	2					1	
26	Тема 26. Влияние шпации	7	2				1	1	
27	Тема 27. Проектирование пластин обшивок и настилов	7	2		2			1	
28	Тема 28. Проектирование балок основного набора	7	2		4		1	2	
29	Тема 29. Проектирование балок рамного набора	7	2	4	2			2	Экзамен
30	Тема 30. Проектирование пиллерсов, распорок и стоек	7	2	2	2		1	2	
31	Тема 31. Проектирование соединительных элементов и местных подкреплений	7	2		2			2	
32	Тема 32. Проектирование вырезов	7	2				1	2	Экзамен
33	Тема 33. Проектирование комингсов и фальшбортов	7	2					2	
34	Тема 34. Проектирование надстроек и рубок	7	2				1	2	
35	Тема 35. Обеспечение общей продольной прочности корпуса	7	2	2				2	
36	Тема 36. Особенности обеспечения проектной прочности корпуса на действие экстремальных нагрузок	7	2	4	2		1	2	
	Итого:		72	36	36	-	81	27	

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр 6

Тема 1. Введение в конструкцию корпуса судна

Основные понятия. Корпус судна, надстройки, рубки. Днище, борт, палубы, платформы, переборки, второе дно, второй борт; блок, секция. Средняя часть судна, носовая и кормовая оконечности. Основные отсеки/помещения корпуса судна. 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 выходы гребных валов. Узлы, детали, элементы корпусных конструкций.

Тема 2. Условия эксплуатации и прочность корпуса судна

Состояние загрузки судна, волновые режимы, ледовые условия, швартовка в море, докование и т.п. Характеристики внешних условий. Понятие о нагрузках, действующих на конструкции корпуса судна. Продолжительность эксплуатации

судна. Общая и местная прочность. Устойчивость. Усталостная прочность Износ и повреждения корпусных конструкций в процессе эксплуатации судна.

Тема 3. Требования к судовым конструкциям

Методы изготовления корпуса и его составных частей. Основные требования производства, предъявляемые к корпусным конструкциям. Материал судовых конструкций: виды поставок и область их применения в конструкциях. Требования, предъявляемые к конструкциям корпуса судна. Понятия: функциональность, надежность, технологичность судовых конструкций.

Тема 4. Формирование архитектурно-конструктивного типа 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. Основные факторы, определяющие архитектурно-конструктивный тип судна: функциональное назначение, вид перевозимого груза, условия эксплуатации, производственно-технологические требования.

Тема 5. Назначение и архитектурно-конструктивный тип судна

Форма корпуса, количество корпусов; особенности общей компоновки Влияние назначения судна на формирование основного корпуса, на количество и положение палуб, переборок, на конструктивные варианты палуб, днища, борта, переборок. Влияние назначения судна на архитектурно-конструктивные характеристики надстроек, их положение, размеры. Правила о грузовой марке морских судов. Влияние архитектурно-конструктивных особенностей верхней палубы и надпалубных сооружений на величину надводного борта. Влияние назначения судна на выбор основного материала конструкций корпуса судна (сталь, легкие сплавы, композитные материалы).

Тема 6. Основные архитектурно-конструктивные типы судов

Универсальные сухогрузные суда. Судна для перевозки жидких грузов. Судна для перевозки сыпучих грузов. Влияние требований ИМО и МАКО.

Контейнеровозы. Лихтеровозы. Рефрижераторные суда. Промысловые суда. Другие типы судов. Суда ледового плавания. Суда, швартующиеся в море. Суда, эксплуатирующиеся в условиях ограничения по осадке. Влияние производственно-технологических требований на выбор формы корпуса судна, разделение корпуса на отсеки, на выбор системы набора и материала конструкций.

Тема 7. Правила классификации и структура требований

Классификационные общества. Символы класса. Правила классификационных организаций – отражение практического опыта формирования, развития архитектурно-конструктивных типов судов. Влияние требований Правил на формирование корпуса судна. Структура требований Правил к конструкции корпуса судна.

Тема 8. Конструктивные компоновки корпуса

Конструктивная компоновка основных частей корпуса и надстроек. Системы набора корпусных конструкций. Факторы, определяющие выбор системы набора: характер нагружения конструкций, требования к устойчивости, требования технологичности, конструктивное согласование смежных частей корпуса, эксплуатационные требования. История развития систем набора конструкций корпуса. Листовые конструкции корпуса: наружная обшивка, настилы палуб и платформ, обшивка (полотнище) переборок, диафрагм, стенки высоких рамных балок. Принцип раскроя листовых конструкций. Требования нормативных документов к раскрою и соединению элементов листовых конструкций. Алгоритмы трассировки пазов и стыков. Конструктивные варианты обеспечения плавности сопряжения соединяемых листов (переходные поясья, ласки). Конструктивные варианты снижения уровня концентрации напряжений в районе вырезов в листовых конструкциях.

Тема 9. Днищевые конструкции

Системы набора днищевых конструкций. Требования Правил к конструктивной компоновке днища в средней части сухогрузных судов, судов для насыпных грузов, судов для наливных грузов. Влияние эксплуатационных, производственно-технологических факторов на конструкцию днища. Конструкция

днища без второго дна в средней части судна. Конструкция днища малых судов. Конструкция днища старых наливных судов в районе грузовых танков. Конструкция днища с двойным дном. Конструкция днища сухогрузных судов при поперечной системе набора: конструкция со сплошными флорами, конструкция со сплошными и открытыми (облегченными или бракетными) флорами. Конструкция днища сухогрузных и нефтеналивных судов при продольной системе набора.

Тема 10. Бортовые конструкции

Системы набора бортовых конструкций. Требования Правил к конструктивной компоновке бортовых конструкций в средней части сухогрузных судов, судов для навалочных грузов, судов для наливных грузов. Влияние эксплуатационных и производственно-технологических факторов на конструкцию. Конструкция одинарного борта в средней части судна. Область применения одинарного борта. Конструкция одинарного борта сухогрузных судов, судов для навалочных грузов, нефтеналивных судов. Конструкция двойного борта в средней части судна. Область применения двойного борта. Конструкция двойного борта сухогрузных судов. Конструкция двойного борта нефтеналивных судов при поперечной и продольной системе набора. Особенности конструкции двойного борта.

Тема 11. Палубы и платформы

Системы набора палубных конструкций. Требования Правил к конструкции палуб в средней части сухогрузных судов, судов для навалочных грузов, нефтеналивных судов. Влияние эксплуатационных, производственно-технологических факторов на конструкцию палуб. Конструкция палуб сухогрузных судов. Конструкция палуб при продольной и поперечной системах набора. Комингсы грузовых люков. Разрезные и неразрезные продольные комингсы. Поперечные комингсы. Особенности конструкции верхней палубы судов. Конструкция палуб нефтеналивных судов. Конструкции палуб с набором внутри грузовых танков. Конструкции палуб с наружным расположением набора. Особенности конструкции палуб.

Тема 12. Переборки

Назначение переборок, классификация, требования к расположению поперечных и продольных переборок. Требования Правил к конструктивной компоновке поперечных и продольных переборок. Конструктивные схемы переборок. Плоские и гофрированные переборки, области применения. Влияние эксплуатационных, производственно-технологических требований на формирование конструкций переборок. Конструкция плоских переборок. Конструкция аварийных поперечных переборок сухогрузных судов. Конструкция плоских поперечных и продольных переборок судов для жидких грузов. Конструкция плоских переборок судов для массовых грузов. Конструкция гофрированных переборок. Конструкция гофрированных переборок судов для жидких грузов. Конструкция с рамными балками (шельфами, рамными стойками); бесшельфовые переборки. Конструкция гофрированных переборок судов для массовых грузов.

Тема 13. Машинное отделение и оконечности корпуса

Системы набора конструкций в МО. Требования Правил к конструкции корпуса в районе МО. Конструкция днища, борта, палуб, платформ, шахт, переборок, туннеля гребного вала. Формирование конструкций носовой оконечности. Требования Правил. Конструкция носовой оконечности с холостыми (распорными) бимсами. Конструкция носовой оконечности с перфорированными платформами. Конструкция форштевня. Формирование конструкций усилений носового района для восприятия нагрузок при слеминге. Формирование конструкции корпуса в районе кормовой оконечности одновинтового судна. Конструкция кормовой оконечности двухвинтового судна. Конструкция выходов гребных валов. Кронштейны гребного вала. Конструкция ахтерштевня одновинтового и двухвинтового судна.

Тема 14. Ледовые усиления корпуса

Усиления конструкций корпуса судов для плавания во льдах. Классификация судов ледового плавания. Основы классификации. Соответствие категории ледовых усилений и условий эксплуатации. Требования к форме корпуса. Протяженность районов ледовых усилений (ледовый пояс, переходные

районы). Формирование конструкции корпуса в районах ледовых усилений. Системы набора конструкций в районе ледового пояса (поперечная система набора с разносящими стрингерами, с рамными шпангоутами; продольная система набора). Конструктивная компоновка днища, поперечных переборок, ледовых палуб и платформ. Компоновка конструкций оконечностей. Основные конструктивные узлы. Конструкция штевней судов ледового плавания.

Тема 15. Надпалубные конструкции

Надстройки, рубки, фальшборты и дымовые трубы. Классификация надстроек и рубок. Особенности конструкции длинных и коротких надстроек и рубок. Конструкция корпуса в местах окончания надстроек и рубок. Внутренние конструкции надстроек и рубок. Фальшборты. Способы отключения надстроек, рубок и фальшбортов от основного корпуса. Расширительные и скользящие соединения. Надстройки и рубки из легких сплавов. Надстройки и рубки как конструктивные и функциональные модуль-блоки. Конструкция дымовых труб.

Тема 16. Детали и узлы судового корпуса

Узел, деталь, элемент, соединение деталей/элементов корпусной конструкции. Виды соединений деталей/элементов (сварка, клепка, склеивание). Требования нормативных документов к соединениям. Классификация узлов судовых конструкций. Узлы соединения элементов конструкций, расположенных в одной плоскости. Функции элементов узла. Требования нормативных документов к конструкции узлов.

Тема 17. Формирование конструктивно-технологических образов деталей и узлов

Влияние технологических и эксплуатационных факторов на формирование конструкции узлов. Типовые конструктивные образы основных узлов, элементов узлов (деталей), элементов деталей корпусных конструкций. Узлы соединения элементов конструкций, расположенных в разных плоскостях. Функции элементов узла. Требования нормативных документов к конструкции узлов. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на формирование конструкции

узлов. Типовые конструктивные образы основных узлов, элементов узлов (деталей), элементов деталей корпусных конструкций.

Тема 18. Узлы подкрепления и окончания связей, вырезы и жесткие точки

Узлы подкрепления стенок рамных балок и листовых конструкций. Узлы окончания балок. Функции элементов узла. Требования нормативных документов к конструкции узлов. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на формирование конструкции узлов. Типовые конструктивные образы основных узлов и деталей. Конструктивные решения в районах «жестких точек». Вырезы в листовых конструкциях и элементах балок набора. Вырезы-лазы. Водо- и воздух - протоки. Вырезы для облегчения конструкций. Подкрепления вырезов.

Семестр 7

Тема 19. Реальные и расчетные нагрузки на корпус. Классификация нагрузок

Нагрузки от воздействия внешней среды, воздействия грузов и механизмов; аварийные и испытательные нагрузки. Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности действия, характера изменения во времени, реакции конструкций на внешние воздействия.

Тема 20. Нагрузки на тихой воде

Общий продольный изгиб корпуса судна на тихой воде. Составляющие нагрузки судна; распределенные, полу - распределенные и сосредоточенные составляющие. Методы компоновки нагрузки и построения эпюр распределения составляющих нагрузки по длине судна. Методика определения изгибающих моментов и перерезывающих сил. Стохастический характер нагрузок на тихой воде и целесообразность его учета при определении изгибающих моментов и перерезывающих сил.

Тема 21. Волновые нагрузки

Методы оценки волновых нагрузок. Волновые нагрузки на регулярном волнении; статическая постановка на волну, определение коэффициента волнового

изгибающего момента. Понятие о методе определения волновых нагрузок при качке судна на нерегулярном волнении. Структура зависимостей, использующихся в практике проектирования конструкций: зависимости для определения волновых изгибающих моментов, зависимости для определения волновых давлений.

Определение крутящих и горизонтальных изгибающих моментов.

Тема 22. Нагрузки от перевозимых грузов

Ускорения, углы крена и дифферента судна при качке. Давления твердых грузов. Давления жидких грузов. Слошинг. Давления сыпучих навалочных грузов. Роль пакетирования, крепления и ограничения подвижности грузов. Воздушные трубы цистерн, отсеков и танков корпуса. Испытательные давления при постройке и ремонте. Давления при заполнении (загрузке) отсеков и танков. Давления при затоплении отсеков.

Тема 23. Гидродинамические и ледовые нагрузки

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. Ледовые нагрузки. Характер ледовых нагрузок в зависимости от условий взаимодействия корпуса судна со льдом. Модель оценки ударных нагрузок. Модель оценки нагрузок при ледовых сжатиях. Характеристики нагрузок. Влияние массы и скорости хода судна. Влияние формы корпуса.

Тема 24. Вибрационные нагрузки

Понятие о волновой вибрации и порядке ее учета при проектировании конструкций. Возмущающие силы от работы гребных винтов, механизмов. Причины возникновения усилий. Особенности реакции корпуса и его конструкций на эти воздействия. Порядок учета вибрационных нагрузок при проектировании конструкций.

Тема 25. Основы проектирования конструкций

Проектирование – как поиск наиболее эффективного варианта конструктивного облика и наиболее рациональных значений конструктивных параметров. Основные понятия, определения. Критерии проектирования судовых

конструкций. Надежность – основной критерий проектирования конструкций. Опасные состояния конструкции: повреждения, разрушения. Понятие о коэффициенте запаса и факторах его определяющих. Роль Правил в обеспечении надежности конструкций корпуса судна. Технологичность конструкций. Критерии технологичности. Обеспечение технологичности на ранних стадиях проектирования: выбор формы корпуса; согласование размеров грузовых помещений с габаритами секций, типоразмерами листового и профильного проката, величиной шпации.

Тема 26. Влияние шпации

Влияние шпации на массу, трудоемкость и стоимость изготовления конструкции. Рациональная разбивка корпуса на блоки и секции; унификация типоразмеров материала; обеспечение максимального использования материалов; выбор наиболее простых деталей и узлов; обеспечение пригодности конструкции к автоматизированному изготовлению. Техничко-экономические критерии проектирования судовых конструкций. Минимизация массы конструкции. Минимизация трудоемкости изготовления и стоимости конструкции.

Тема 27. Проектирование пластин обшивок и настилов

Расчетные модели пластин. Учет поперечных нагрузок и усилий, действующих в плоскости. Принципиальная схема проектирования. Учет прочности, долговечности и опыта эксплуатации. Регламентирующие формулы Правил Регистра. Нормативные предел текучести материала. Коэффициенты допускаемых напряжений. Минимальные регистровые толщины. Особенности проектирования ледового пояса корпуса судна.

Тема 28. Проектирование балок основного набора

Расчетные модели балок. Понятия присоединённых и свободных поясков. Опорные сечения и расчетные пролеты балок. Принципиальная схема проектирования балки. Учет прочности, долговечности и опыта эксплуатации. Регламентирующие формулы Правил Регистра. Коэффициенты изгибающих

моментов и перерезывающих сил. Таблицы размеров профилей судовых балок отечественного и зарубежного проката. Технологии подбора профилей. Особенности проектирования балок ледовых усилений корпуса.

Тема 29. Проектирование балок рамного набора

Расчетные модели балок. Понятия рационального поперечного сечения и непризматичности балок вдоль пролета. Понятия присоединённых поясков. Опорные сечения и расчетные пролеты балок. Принципиальная схема проектирования балки. Учет прочности, долговечности и опыта эксплуатации. Регламентирующие формулы Правил Регистра. Коэффициенты изгибающих моментов и перерезывающих сил. Определение геометрических характеристик поперечных сечений составных балок. Технологии выбора проектных профилей. Особенности проектирования рамных балок ледовых усилений корпуса.

Тема 30. Проектирование пиллерсов, распорок и стоек

Специфика расчетных моделей сжато-изогнутых стержней. Обеспечение прочности, устойчивости и долговечности. Опорные сечения и расчетные пролеты. Принципиальная схема проектирования. Регламентирующие формулы. Возможные поперечные сечения и их геометрические характеристики. Минимизация изгибающих моментов. Узлы окончания и соединения с балками набора.

Тема 31. Проектирование соединительных элементов и местных подкреплений

Проектирование кничных узлов соединения балок. Влияние технологических зазоров, оформления свободных кромок и габаритов книц. Проектирование скуловых бракет и бракет вертикального киля, бракетных флоров. Проектирование ребер жесткости по стенкам рамного набора и большим кницам. Узлы окончания ребер жесткости. Общие требования к сварным швам.

Тема 32. Проектирование вырезов

Проектирование вырезов грузовых люков. Одиночные и спаренные вырезы. Перемычки между люками. Усиление углов люковых вырезов. Конфигурация и размеры вырезов для прохода балок набора. Заделки и подкрепления вырезов.

Снижение концентрации напряжений. Вырезы-лазы и вырезы облегчения. Совокупное влияние различных вырезов на снижение прочности стенок балок.

Тема 33. Проектирование комингсов и фальшбортов

Прерывистые связи судового корпуса. Степень участия в общем продольном изгибе корпуса. Особенности соединений с корпусом комингсов и фальшбортов. Расширительные соединения. Места и конструкции усиления. Выбор конструктивных решений.

Тема 34. Проектирование надстроек и рубок

Взаимодействие надстроек и рубок с корпусом судна. Степень участия в общем продольном изгибе корпуса. Особенности соединений с корпусом и окончаний надстроек и рубок. Расширительные соединения. Места и конструкции усиления. Выбор конструктивных решений.

Тема 35. Обеспечение общей продольной прочности корпуса

Понятие эквивалентного бруса и основы его формирования для проверки прочности в первом приближении. Связи, участвующие в общем изгибе корпуса. Минимальный момент сопротивления корпуса. Снижение момента сопротивления корпуса в процессе эксплуатации и допускаемый остаточный момент сопротивления корпуса. Общие сведения о потере устойчивости связей, процедуре редуцирования и определении общей продольной прочности в последующих приближениях.

Тема 36. Особенности обеспечения проектной прочности корпуса на действие экстремальных нагрузок

Гидродинамические воздействия жидкостей внутри танков и их учёт. Гидродинамические воздействия со стороны моря и их учёт. Швартовки судов в условиях волнения и их учёт. Ледовые нагрузки и сжатия. Нагрузки при посадках судов на грунт и при осушениях. Эксплуатационные ограничения как путь к повышению надёжности корпусов судов.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные занятия

Семестр 6

Занятие 1. Разработка и изображение конструктивной концепции корпуса судна

Занятие 2. Разработка и изображение конструктивных концепций днищевых и палубных перекрытий

Занятие 3. Разработка и изображение конструктивных концепций бортовых перекрытий и переборок

Занятие 4. Разработка и изображение конструктивной концепции грузового отсека корпуса судна

Семестр 7

Занятие 5. Разработка сводной схемы расчётных нагрузок для конструктивной концепции грузового отсека

Занятие 6. Разработка и тестирование программного обеспечения для анализа сложных составных сечений

Занятие 7. Разработка и тестирование программного обеспечения для проектирования рамных консольных бимсов

Занятие 8. Разработка и тестирование программного обеспечения для проверки ледовой прочности бортов

Практические занятия

Семестр 6

Занятие 1. Анализ условий совместной работы элементов сечения судовых балок .

Занятие 2. Анализ влияния углов положения судовых балок на прочность .

Занятие 3. Анализ влияния шпации на вес, трудоёмкость и стоимость изготовления судовых конструкций .

Занятие 4. Оптимальные и нормальные шпации .

Занятие 5. Рациональные и авторские сечения балок .

Занятие 6. Укрупнённая оценка трудоемкости и стоимости постройки судна .

Занятие 7. Влияние серийности судов на их себестоимость

Анализ влияния серийности постройки судов на их себестоимость и доходы верфи. Анализ путей снижения себестоимости постройки судов.

Занятие 8. Расчет сварного соединения

Занятие 9. Расчет заклепочного соединения

Семестр 7

Занятие 10. Расчетные давления моря и грузов .

Занятие 11. Давления испытаний, жидких грузов и балласта .

Занятие 12. Определение требований к толщинам пластин .

Занятие 13. Определение требований к параметрам балок .

Занятие 14. Подбор балок по таблицам судового проката .

Занятие 15. Параметры составных сечений рамных балок .

Занятие 16. Проектирование консольных балок .

Занятие 17. Проектирование непризматических балок .

Занятие 18. Проверка ледовой прочности .

Образовательные технологии

При реализации лекционных, практических занятий и лабораторных работ в качестве образовательных технологий используются презентации соответствующих разделов курса, а также непосредственно практические занятия.

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, практические и лабораторные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой проблеме, что позволяет закрепить пройденный материал и выработать понимание места исследуемой проблемы, как в рамках данной дисциплины, так и в рамках общих компетенций.

2. Все практические и лабораторные занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

4. Сводной формой накопления и оценки знаний и навыков является курсовой проект по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов как: работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; выполнение курсового проекта, подготовка к защите, экзамену и зачету.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзамену/зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	5, 8, 15, 18 неделя 6 семестр	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	24	текущий контроль, промежуточный контроль, экзамен/зачет
2	1-18 недели согласно	Подготовка к практическим	24	текущий контроль,

	графику 6 семестра	и лабораторным работам		промежуточный контроль, расчетно-графические работы
3	5, 8, 15, 18 неделя 6 семестра	Подготовка к контрольным мероприятиям рейтинга	24	контрольные мероприятия рейтинга
4	1-18 недели обучения согласно графику 7 семестра	Изучение дополнительных тем, не рассмотренных на лекциях	5	текущий контроль, промежуточный контроль, экзамен/зачет
5	2-18 недели 7 семестра	Работа с ПО по дисциплине	4	текущий контроль; промежуточный контроль; экзамен/зачет
ИТОГО			81 час	

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в конструкцию корпуса судна	ОПК-3.2 Принципами и навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций	Знает принципы выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
			Умеет выбирать материалы для судостроительных конструкций		
			Владеет навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций		
2	Тема 2. Условия эксплуатации и прочность корпуса судна	ОПК-3.3 Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть профессиональную инженерную проблему, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения	Знает методы анализа профессиональных инженерных проблем и выбирать стратегию решения	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
			Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности		
			Владеет основами инженерных знаний в профессиональной деятельности		
3	Тема 3. Требования к судовым конструкциям	ОПК-3.1 Знать основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	ПР-2, ПР-7, УО-1, УО-3	ПР-2, ПР-7, УО-1, УО-3
			Умеет использовать основные математические приложения и физические законы		
			Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задачи		
4	Тема 4. Формирование архитектурно-конструктивного типа судна	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей		
5	Тема 5. Назначение и архитектурно-конструктивный тип судна	ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
6	Тема 6. Основные архитектурно-конструктивные типы судов	ПК-1.3 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР Умеет устранять несоответствия проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
7	Тема 7. Правила классификации и структура требований	ПК-1.4 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, анализ результатов их испытаний	Знает условия эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей Умеет применять САПР и текстовые процессоры для работы с проектной, конструкторской, эксплуатационной документации Владеет навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний	ПР-2, ПР-7,	ПР-2, ПР-7,
8	Тема 8. Конструктивные компоновки корпуса	ПК-1.5 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по	Знает программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	<p>Умеет применять современные цифровые технологии на различных этапах исследовательской, проектной, конструкторской и испытательной деятельности в судостроении и судоремонте</p> <p>Владеет навыками оформления заключений и рекомендаций по совершенствованию проектов составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов</p>		
9	Тема 9. Днищевые конструкции	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР</p> <p>Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
10	Тема 10. Бортовые конструкции	ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам</p> <p>Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
11	Тема 11. Палубы и платформы	ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	<p>Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов</p> <p>Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные</p> <p>Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
12	Тема 12. Переборки	ПК-2.3 Умеет анализировать и	Знает современное программное обеспечение, используемое при	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках		
13	Тема 13. Машинное отделение и оконечности корпуса	ОПК-3.5 Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	Знает методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов Умеет применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	ПР-2, ПР-7,	ПР-2, ПР-7,
14	Тема 14. Ледовые усиления корпуса	ОПК-3.4 Выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации	Знает материалы судостроительных конструкций Умеет выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических задач с учетом условий эксплуатации	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
15	Тема 15. Надпалубные конструкции	ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
16	Тема 16. Детали и узлы судового корпуса	ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает типовые нормы и стандарты, применяемые при разработке технологической, планово-учетной и распорядительной документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий Умеет технические задания на проектирование и изготовление отдельных судовых конструкций, приспособлений и оснастки Владеет навыками разработки технологической документации, технических описаний и технологических инструкций на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
17	Тема 17. Формирование	ПК-4.2. Осуществляет техническое	Знает методические документы и локальные нормативные акты по	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	конструктивно-технологических образов деталей и узлов	сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	организации технологической подготовки производства в области судостроения Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений		
18	Тема 18. Узлы подкрепления и окончания связей, вырезы и жесткие точки	ПК-4.3. Знает актуальную технологическую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий и соблюдения технологической дисциплины в цеха	Знает стандарты и требования, предъявляемые к готовой продукции судостроительной (судоремонтной) организации со стороны заказчика Умеет вести учет обновлений актуальных версий технической документации на изготовление (ремонт) судовых конструкций и изделий по своему направлению деятельности в рамках процедуры управления документами и записями Владеет навыками контроля актуальности технической документации по своему направлению деятельности после внесения корректировок в технологические процессы, режимы производства и ремонта судовых конструкций и изделий	ПР-2, ПР-7, ПР-12,	ПР-2, ПР-7, ПР-12,
19	Тема 19. Реальные и расчетные нагрузки на корпус. Классификация нагрузок	ОПК-3.2 Принципами и навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций	Знает принципы выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций Умеет выбирать материалы для судостроительных конструкций Владеет навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
20	Тема 20. Нагрузки на тихой воде	ОПК-3.3 Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть профессиональную инженерную проблему, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения	Знает методы анализа профессиональных инженерных проблем и выбирать стратегию решения Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности Владеет основами инженерных знаний в профессиональной деятельности	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
21	Тема 21. Волновые нагрузки	ОПК-3.1 Знать основные математические приложения и	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных	ПР-2, ПР-7, УО-1, УО-3	ПР-2, ПР-7, УО-1, УО-3

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	<p>механизмов</p> <p>Умеет использовать основные математические приложения и физические законы</p> <p>Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач</p>		
22	Тема 22. Нагрузки от перевозимых грузов	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений</p> <p>Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
23	Тема 23. Гидродинамические и ледовые нагрузки	ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	<p>Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники</p> <p>Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
24	Тема 24. Вибрационные нагрузки	ПК-1.3 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР</p> <p>Умеет устранять несоответствия проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований</p> <p>Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства</p>	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
25	Тема 25. Основы проектирования конструкций	ПК-1.4 Прорабатывает проектно-конструкторскую	Знает условия эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных	ПР-2, ПР-7,	ПР-2, ПР-7,

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, анализ результатов их испытаний	частей Умеет применять САПР и текстовые процессоры для работы с проектной, конструкторской, эксплуатационной документации Владеет навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний		
26	Тема 26. Влияние шпации	ПК-1.5 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет применять современные цифровые технологии на различных этапах исследовательской, проектной, конструкторской и испытательной деятельности в судостроении и судоремонте Владеет навыками оформления заключений и рекомендаций по совершенствованию проектов составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
27	Тема 27. Проектирование пластин обшивок и настилов	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
28	Тема 28. Проектирование балок основного набора	ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
29	Тема 29. Проектирование	ПК-2.3 Умеет анализировать и	Знает современное программное обеспечение, используемое при	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	балок рамного набора	оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках		
30	Тема 30. Проектирование пиллерсов, распорок и стоек	ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
31	Тема 31. Проектирование соединительных элементов и местных подкреплений	ОПК-3.5 Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	Знает методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов Умеет применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	ПР-2, ПР-7,	ПР-2, ПР-7,
32	Тема 32. Проектирование вырезов	ОПК-3.4 Выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации	Знает материалы судостроительных конструкций Умеет выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических задач с учетом условий эксплуатации	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
33	Тема 33. Проектирование комингсов и фальшбортов	ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
34	Тема 34. Проектирование надстроек и рубок	ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и	Знает типовые нормы и стандарты, применяемые при разработке технологической, планово-учетной и распорядительной документации на	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	изготовление отдельных судовых конструкций и изделий Умеет технические задания на проектирование и изготовление отдельных судовых конструкций, приспособлений и оснастки Владеет навыками разработки технологической документации, технических описаний и технологических инструкций на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий		
35	Тема 35. Обеспечение общей продольной прочности корпуса	ПК-4.2. Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает методические документы и локальные нормативные акты по организации технологической подготовки производства в области судостроения Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
36	Тема 36. Особенности обеспечения проектной прочности корпуса на действие экстремальных нагрузок	ПК-6.1. Знает новые сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ, сборку и ремонта изделий в области судостроения	Знает инновационные технологии, применяемые в отрасли судостроения и морской техники Умеет разрабатывать последовательность решения поставленных задач на базе системного подхода Владеет навыками анализа проектов строительства (ремонта) судов и плавучих сооружений на стадии технических эскизов, разработка и согласование предложений по повышению технологичности проектов	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-7, ПР-9	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-7, ПР-9
1	Лабораторные работы Занятие 1. Разработка и изображение конструктивной концепции корпуса судна	ОПК-3.1 Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов Умеет использовать основные математические приложения и физические законы Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач	ПР-12, УО-1	ПР-12, УО-1
2	Занятие 2. Разработка и изображение конструктивных концепций днищевых и палубных	ОПК-3.3 Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть профессиональную	Знает методы анализа профессиональных инженерных проблем и выбирать стратегию решения Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности Владеет основами инженерных знаний в	ПР-12, УО-1	ПР-12, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	перекрытий	инженерную проблему, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения	профессиональной деятельности		
3	Занятие 3. Разработка и изображение конструктивных концепций бортовых перекрытий и переборок	ОПК-3.5 Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	Знает методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов Умеет применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	ПР-12, УО-1	ПР-12, УО-1
4	Занятие 4. Разработка и изображение конструктивной концепции грузового отсека корпуса судна	ОПК-3.1 Знание основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов Умеет использовать основные математические приложения и физические законы Владеет навыками решения прикладных инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ПР-2 ПР-12, УО-1	ПР-2 ПР-12, УО-1
5	Занятие 5. Разработка сводной схемы расчётных нагрузок для конструктивной концепции грузового отсека	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПР-9, УО-1	ПР-9, УО-1
6	Занятие 6. Разработка и тестирование программного обеспечения для анализа сложных составных сечений	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее	ПР-9, УО-1	ПР-9, УО-1

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей		
7	Занятие 7. Разработка и тестирование программного обеспечения для проектирования рамных консольных бимсов	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПР-9, УО-1	ПР-9, УО-1
6	Занятие 8. Разработка и тестирование программного обеспечения для проверки ледовой прочности бортов	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПР-2 ПР-12, УО-1	ПР-2 ПР-12, УО-1
1	Практики Занятие 1. Анализ условий совместной работы элементов сечения судовых балок	ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники Умеет работать с прикладными компьютерными программами для	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>		
2	Занятие 2. Анализ влияния углов положения судовых балок на прочность	ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	<p>Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники</p> <p>Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
3	Занятие 3. Анализ влияния шпации на вес, трудоёмкость и стоимость изготовления судовых конструкций	ПК-1.3 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР</p> <p>Умеет устранять несоответствия проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований</p> <p>Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства</p>	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
4	Занятие 4. Оптимальные и нормальные шпации	ПК-1.4 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, анализ результатов их испытаний	<p>Знает условия эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей</p> <p>Умеет применять САПР и текстовые процессоры для работы с проектной, конструкторской, эксплуатационной документации</p> <p>Владеет навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний</p>	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
5	Занятие 5. Рациональные и авторские сечения балок	ПК-1.5 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	<p>Знает программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов</p> <p>Умеет применять современные цифровые технологии на различных этапах исследовательской, проектной, конструкторской и испытательной деятельности в судостроении и</p>	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			судоремонте		
			Владеет навыками оформления заключений и рекомендаций по совершенствованию проектов составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов		
6	Занятие 6. Укрупнённая оценка трудоемкости и стоимости постройки судна	ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает типовые нормы и стандарты, применяемые при разработке технологической, планово-учетной и распорядительной документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий Умеет технические задания на проектирование и изготовление отдельных судовых конструкций, приспособлений и оснастки Владеет навыками разработки технологической документации, технических описаний и технологических инструкций на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
7	Занятие 7. Влияние серийности судов на их себестоимость	ПК-4.2. Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	Знает методические документы и локальные нормативные акты по организации технологической подготовки производства в области судостроения Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
8	Занятие 8. Расчет сварного соединения	ОПК-3.4 Выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации	Знает материалы судостроительных конструкций Умеет выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических задач с учетом условий эксплуатации	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
9	Занятие 9. Расчет заклепочного соединения	ОПК-3.5 Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	Знает методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов Умеет применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
10	Занятие 10. Расчетные давления моря и грузов	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов,	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей		
11	Занятие 11. Давления испытаний, жидких грузов и балласта	ПК-1.1 Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
12	Занятие 12. Определение требований к толщинам пластин	ПК-1.2 Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
13	Занятие 13. Определение требований к параметрам балок	ПК-1.3 Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в	Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР Умеет устранять несоответствия	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства		
14	Занятие 14. Подбор балок по таблицам судового проката	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
15	Занятие 15. Параметры составных сечений рамных балок	ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
16	Занятие 16. Проектирование консольных балок	ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2
17	Занятие 17. Проектирование непризматических балок	ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках		
18	Занятие 18. Проверка ледовой прочности	ПК-4.2. Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	<p>Знает методические документы и локальные нормативные акты по организации технологической подготовки производства в области судостроения</p> <p>Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий</p> <p>Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений</p>	УО-1 ПР-2	УО-1 ПР-2

УО-1 – Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ. Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

ПР-2 – Контрольная работа. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

ПР-7 – Конспект. Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

ПР-9 – Курсовой проект.

ПР-12 – Расчетно-графическая работа. Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Конструкция корпуса судов» согласуется с графиком освоения дисциплины и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине с примерными нормами времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к занятиям в

соответствии с содержанием дисциплины и перечнем ее разделов, а также самостоятельную подготовку по контрольным вопросам. Подготовка к контрольным вопросам и выполнение практических заданий проводится при изучении соответствующих разделов следующего методического обеспечения представленного в образовательном ресурсе, а также при изучении основной литературы.

Дополнительный библиографический список служит для углубленного изучения некоторых вопросов при самостоятельной работе студентов.

Текущий контроль и аттестация студентов проводятся путем опроса или тестирования в соответствии с контрольными вопросами или тестами.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кулеш В.А. Конструкция корпуса судов в курсовых и выпускных квалификационных работах. Учебно-электронное издание. Учебно-методическое пособие. – Владивосток, ДВФУ, 2018. – 61 с.

2. Кулеш В.А., Турмов Г.П. Анализ и проектирование сварных конструкций: Учебное пособие. – Владивосток: ДВФУ. 2014. – 90 с.2.

3. Новиков В. В., Турмов Г.П. Архитектура морских судов (конструкция и прочность). Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012. – 275 с. [Режим доступа: http://inifb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov4.pdf](http://inifb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov4.pdf)

4. Барабанов Н.В., Турмов Г.П. Конструкция корпуса морских судов: учебник для вузов в 2 т. Изд. 5-е, перераб. и доп. Л.: Судостроение, 2002. – 472 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399195&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Кулеш В.А. Устройство корпуса судна и основы его конструирования: Методические указания. – Владивосток: ДВГТУ, 2004. –36 с.

2. Кулеш В.А. Основы проектирования корпусов морских судов: Методические указания к выполнению курсового проекта. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 72 с.

4. Амелин, В. С. Корпус судна: обоснование формы : учебное пособие / В. С. Амелин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2018. — 41 с. — ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/85799.html> (дата обращения: 22.01.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей4.

5. Чижиумов С.Д. Примеры конструкций судов: Учебное пособие. - Комсомольск-на Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. –133 с.

6. Тряскин В.Н. Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов для судна на тихой воде: Учебное пособие. - СПб: ГОУВПО «СПбГМТУ», 2003. – 162 с.

7. Грицкевич Е.О., Давыдов С.И., Соломахина И.М. Судостроительное черчение: Учебное пособие. – Владивосток: ДВГТУ. 2007. -111 с.

8. Новиков В.В. Расчетное проектирование и прочность элементов корпуса корабля /Антоненко С.В., Турмов Г.П., Молоков К.А.// : учебное пособие для вузов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2019. – 115 с.

9. Повреждения и пути совершенствования судовых конструкций / Н.В. Барабанов, Н.А. Иванов, В.В. Новиков и др. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Судостроение, 1989. – 254 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:397254&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 2.301-68 - ЕСКД. Форматы;
2. ГОСТ 2.104-68 - ЕСКД. Основные надписи;
3. ГОСТ 2.302-68 - ЕСКД. Масштабы;
4. ГОСТ 2.303-68 - ЕСКД. Линии;
5. ГОСТ 2.304-68 - ЕСКД. Шрифты чертежные;
6. ГОСТ 2.316-68 - ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц;

7. ГОСТ 1062-80. - Размерения надводных кораблей и судов. Главные термины, определения и буквенные обозначения;

8. ГОСТ 5.1105-79. Корпуса судов и кораблей. Погибь и седловатость палуб. Классификация. Правила выбора.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.sapr.ru/>-САПР и графика.
2. <http://www.cadmaster.ru/>-CADMaster.
3. <http://www.cadcamcae.lv/>-CAD/CAM/CAE Observer.
4. <http://plmpedia.ru/>-Электронная энциклопедия PLM.
5. <http://isicad.ru/ru/>-журнал о САПР, PLM и ERP.
6. <http://drt.msk.ru/o-tsentre/file-archive/viewcategory/4-gosty-otraslevye-standarty-rd.html?limitstart=0>-техническая библиотека: судостроение и судоремонт: ГОСТы, Отраслевые стандарты, РД (всего 168 наименований).

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus - офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);

2. Adobe Acrobat XI Pro - пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;

3. AutoCAD Electrical Language Pack - English –трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;

4. CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;

5. MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;

6. SolidWorks - автоматизированная система 3D моделирования и инженерного анализа

7. SeaSolution - пакет прикладных программ

8. FastShip - пакет прикладных программ

9. Контрольно – обучающая программа ShipConstr

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Уроки работы в программе SOLIDWORKS (Солид Воркс) с подробными пояснениями и качественными скриншотами: URL: <https://autocad-lessons.ru/solidworks/>
4. Самоучитель AutoCAD URL: <https://autocad-specialist.ru/samouchitel-autocad.html>
5. Основы САПР: Курс интернет-университета информационных технологий. Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/989/52989>

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные и практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы и курсового проекта.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале,

заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия и лабораторные работы акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений и их приложение в процессе работы над курсовым проектом.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена/зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену/зачету. К сдаче экзамена/зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, лабораторные, самостоятельные, курсовой проект), предусмотренные учебной программой дисциплины.

X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса по дисциплине требуется аудитория, оснащенная проектором или монитором с диагональю, достаточной для

представления графической информации; звуковой системой; компьютерами с предустановленным ПО.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
лекционных занятий и для самостоятельной работы.	подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.