



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и  
водного транспорта»

С.В. Антоненко  
(подпись) (Ф.И.О.)



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Кораблестроения и океанотехники  
Инженерная  
школа  
(подпись)

М.В. Китаев  
(Ф.И.О.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование и конструкция судов**  
Направление подготовки

26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»,  
Профиль «Проектирование и конструкции судов»  
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4  
лекции 18 час. / 0,5 з.е.  
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.  
лабораторные работы - час. / - з.е.  
с использованием МАО лек. 6 / пр. 6 / лаб. - час.  
всего часов контактной работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час., в электронной форме - час.  
самостоятельная работа 108 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.  
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены  
зачет - не предусмотрен  
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. № 1016.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры кораблестроения и океанотехники, протокол № 9 от 17.05.2019 г.

Заведующий кафедрой  
Составитель:

М.В. Китаев  
А.П. Аносов

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Программа дисциплины «Проектирование и конструкция судов» разработана для аспирантов второго года обучения по направлению 26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», профиль «Проектирование и конструкции судов», год приема 2019. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 144 часа (4 з.е.), в том числе 18 часов лекционных, 18 часов практических занятий, 108 часов самостоятельной работы, включая 18 часов подготовки к экзамену. «Проектирование и конструкция судов» входят в состав обязательных дисциплин вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД.6) и изучаются параллельно со «Специальными главами кораблестроения».

Учитывая небольшое количество аспирантов на курсе, а также ограниченный объём аудиторных занятий, процесс изучения дисциплины имеет во многом индивидуализированный характер и предусматривает большой объём самостоятельной работы аспиранта.

**Цель** изучения дисциплины: ознакомление аспирантов с современными проблемами теории проектирования судов и морских инженерных сооружений, с современными методами проектирования и расчета судовых конструкций, с современными тенденциями корпусостроения.

### **Задачи:**

- рассмотрение и обсуждение тенденций в области проектирования судов и их конструкций;
- углубление знаний теории проектирования судов и методов проектирования и расчета конструкций судов и МИС;
- обсуждение вопросов использования полученных знаний в научной работе аспирантов.

Для успешного изучения дисциплины «Проектирование и конструкция судов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- ОПК-3: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на	Знает	современные научные достижения в теории проектирования судов и морских инженерных сооружений и их конструкций
	Умеет	находить грамотные проектные решения при разработке проектов судов

государственном и иностранном языках	Владеет	приёмами критического анализа информации в области судостроения и морской техники
ОПК-1 - владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	состояние и перспективы развития техники и технологии кораблестроения и водного транспорта в России и в передовых судостроительных странах
	Умеет	осуществлять поиск необходимой специальной информации в печатных изданиях и в сети Интернет
	Владеет	необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта
ОПК-2 - владение методологией исследований в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	тенденции развития методов исследования в области проектирования судов, конструкции и прочности судовых конструкций
	Умеет	сделать оптимальный выбор методов исследования в рамках конкретной задачи, связанной с проектированием судов и МИС, разработкой и расчетом их конструкций
	Владеет	теоретическими и экспериментальными методами исследования в области кораблестроения и морской техники
ОПК-3 - владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	требования к культуре научного исследования
	Умеет	использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской работе
	Владеет	культурой научного исследования
ОПК-4 - готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта	Знает	методы исследования, применяемые в судостроительной отрасли
	Умеет	использовать современные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта
	Владеет	способностью разрабатывать новые подходы к решению задач и методы исследования
ОПК-5 - готовность работать в составе коллектива и организовывать его работу по проблемам кораблестроения и водного транспорта, с учетом соблюдения авторских прав творческого коллектива, его	Знает	основные положения авторского права; правила оформления ссылок на цитируемые и заимствованные материалы
	Умеет	учитывать интересы трудового коллектива и его членов при выполнении производственной деятельности
	Владеет	навыками эффективной организации труда

членов и организации в целом		
ПК-2 - владение необходимой системой знаний в сфере конструкции и прочности судов	Знает	этапы разработки проектов судов и морских инженерных сооружений и общие принципы проектирования; принципы системного подхода к проектированию объектов морской техники; общие принципы конструкции и прочности судов; принципы обеспечения необходимых прочностных качеств корпуса судна при проектировании
	Умеет	творчески применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	Владеет	необходимой системой знаний в сфере строительной механики корабля и теории проектирования судов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование и конструкция судов» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: «лекция-беседа», «дискуссия», «групповая консультация», «Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Предлагаемая тематика лекционных и практических занятий является ориентировочной и может корректироваться ведущим преподавателем с учётом пожеланий аспирантов.

### **Тема 1. Судно как сложная система (2 часа)**

Принципы системного подхода при проектировании объектов морской техники. Судно как сложная система. Подсистемы в составе судна. Судно как подсистема в системах более высокого уровня.

### **Тема 2. Принципы оптимизации при проектировании судов (2 часа)**

Оптимизация в технических системах. Методы оптимизации. Критерии оптимальности. Многокритериальная оптимизация. Оптимизация в сложных технических системах.

### **Тема 3. Автоматизация проектирования судов (2 часа)**

Системы автоматизированного проектирования в судостроении. Принципы организации параллельного проектирования. Требования к оборудованию и программному обеспечению. Электронный цифровой макет изделия. Внесение изменений и дополнений в электронный цифровой макет. Сопровождение объекта в течение его жизненного цикла.

**Тема 4. Современные проблемы проектирования судов и объектов морской техники (2 часа)**

Экономические обоснования проектных решений. Имитационное моделирование при проектировании судов. Проблемы оптимизации судна как сложной системы.

**Тема 5. Современные проблемы проектирования и расчета судовых конструкций и конструкций морских инженерных сооружений - МИС (обзор). (2 часа)**

Конструктивные типы судов и МИС. Внешние силы. Проблемы общей и местной прочности. Расчетные методы проектирования судовых конструкций, 3d-моделирование. Оптимизация конструкций корпусов судов и МИС.

**Тема 6. Современные представления о внешних силах, воспринимаемых объектами морской техники (2 часа)**

Внешние силы, действующие на судовые конструкции и конструкции МИС в процессе их эксплуатации. Вероятностные методы определения внешних сил. Внешние силы при расчетах общей прочности объектов морской техники. Местные нагрузки. Вибрационные нагрузки. Ударные нагрузки. Требования правил классификационных обществ по определению внешних сил.

**Тема 7. Современные методы расчетного проектирования конструкций объектов морской техники (2 часа)**

Программные комплексы, обеспечивающие автоматическое проектирование конструкций судов и МИС; 3d-моделирование конструкций. Проектирование конструкций судов и МИС в соответствии с современными требованиями правил классификационных обществ и расчетное проектирование (области применения, сопоставление, преимущества и недостатки).

**Тема 8. Ледовая прочность корпусов судов и МИС (2 часа)**

Ледовые нагрузки. Проектирование конструкций корпуса судов ледовых категорий. Ледовая защита винторулевого комплекса судов. Пассивная и активная ледовая защита конструкций МИС.

**Тема 9. Циклическая прочность судовых конструкций (2 часа)**

Характерные усталостные повреждения судовых конструкций и конструкций МИС. Анализ причин усталостных повреждений. Источники циклических нагрузок. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Инженерные расчеты циклической прочности судовых конструкций. Термодинамические аспекты циклической прочности судовых конструкций.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

По усмотрению преподавателя аспирантам могут быть выданы индивидуальные задания с учётом планируемого объёма самостоятельной работы. Результаты выполнения этих заданий целесообразно обсудить на итоговом занятии.

## **Практические занятия (18 часов)**

### **Занятие 1. Вводное занятие (2 часа)**

Обсуждение тематики диссертационных работ аспирантов и пожеланий относительно плана занятий.

### **Занятие 2. Оптимизация в задачах проектирования (2 часа)**

Обзор методов оптимизации. Принципы решения задач оптимизации при проектировании объектов морской техники и их подсистем. Противоречивость требований к судну и его отдельным подсистемам. Ограничения при проектировании судов.

### **Занятие 3. Компьютерные технологии при проектировании судов и объектов морской техники (2 часа)**

Обзор программных средств автоматизированного проектирования и их возможностей применительно к проектированию судов и объектов морской техники.

### **Занятие 4. Особенности проектирования судов различных типов (2 часа)**

Учёт условий эксплуатации, особенностей назначения и конструкции судов и объектов морской техники при их проектировании.

### **Тема 5. Современные проблемы проектирования и расчета судовых конструкций и конструкций морских инженерных сооружений - МИС (обзор). (2 часа)**

Оптимизация конструкций корпусов судов и МИС. Основные критерии. Линейное и нелинейное программирование в области оптимизации судовых конструкций

### **Тема 6. Современные представления о внешних силах, воспринимаемых объектами морской (2 часа)**

Теоретические и экспериментальные методы определения внешних сил, действующих на конструкции судов и МИС. Аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований в области исследования внешних сил.

### **Тема 7. Современные методы расчетного проектирования конструкций объектов морской техники (2 часа)**

Программные продукты SolidWorks и их применение в оценке напряженного состояния судовых конструкций. Метод конечных элементов как универсальный метод исследования прочности судовых конструкций. Применение МКЭ в области гидромеханики.

### **Тема 8. Ледовая прочность корпусов судов и МИС (2 часа)**

Анализ повреждений судовых конструкций и конструкций МИС от воздействия ледовых нагрузок. Восстановление прочности поврежденных конструкций.

### **Тема 9. Циклическая прочность судовых конструкций (2 часа)**

Усталостные повреждения корпусных конструкций вследствие вибрации. Районы повреждений и источники вибрации. Методы борьбы с вибрационной усталостью.

**Лабораторные работы** не предусмотрены

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование и конструкция судов» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Принципы системного подхода при проектировании объектов морской техники.	ОПК-1, ОПК-3	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
2	Принципы оптимизации при проектировании судов	ПК-2, ОПК-1, ОПК-4	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
3	Системы автоматизированного проектирования в судостроении. Принципы организации параллельного проектирования. Сопровождение объекта в течение его	ОПК-5, ОПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		



	жизненного цикла.				
4	Современные проблемы проектирования судов и объектов морской техники	ОПК-3	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
5	Современные проблемы проектирования и расчета судовых конструкций и конструкций морских инженерных сооружений	ОПК-4	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
6	Современные представления о внешних силах, воспринимаемых объектами морской техники	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
7	Современные методы расчетного проектирования конструкций объектов морской техники	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
8	Ледовая прочность корпусов судов и МИС	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
9	Циклическая прочность судовых конструкций	ОПК-4	Знает	УО-1	экзамен
			Умеет		
			Владеет		

(УО-1 – собеседование)

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. 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>

2. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов: [в 2 т.] Т. 1. Описание системы "Корабль" / А.И. Гайкович; [науч. ред. И.Г. Захаров]. СПб: Моринтех, 2014. 819 с.

[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match\\_1=MUST&field\\_1&term\\_1=проектирование+судов&sort=relevance&pageNumber=16&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1&term_1=проектирование+судов&sort=relevance&pageNumber=16&theme=FEFU)

3. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов: [в 2 т.] Т. 2. Анализ и синтез системы "Корабль" / А.И. Гайкович; [науч. ред. И.Г. Захаров]. СПб: Моринтех, 2014. 871 с.

[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match\\_1=MUST&field\\_1&term\\_1=теория+корабля&sort=relevance&pageNumber=4&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1&term_1=теория+корабля&sort=relevance&pageNumber=4&theme=FEFU)

4. Новиков В.В., Турмов Г.П. Строительная механика и прочность корабля. В двух томах. Том I. Основы строительной механики корабля. Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2018. -282 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871752>

5. Новиков В.В., Турмов Г.П. Строительная механика и прочность корабля. В двух томах. Том II. Прочность морских судов. Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2018. -284 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871756>

6. Новиков В. В., Турмов Г.П. Архитектура морских судов (конструкция и прочность). Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012. – 275 с.

<http://ini-fb.dvfu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov4.pdf>

### **Дополнительная литература**

1. Новиков В.В. Прочность морских инженерных сооружений. Методические указания к выполнению курсовой работы. Владивосток. ДВФУ. 2013. -48 с.

2. Новиков В.В., Турмов Г.П., Китаев М.В. Ходкость и прочность морских судов при эксплуатации в ледовых условиях. В двух частях. Часть 1. Основы обеспечения ледовой прочности морских судов. Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2016. -134 с. Режим доступа:

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871752>

3. Новиков В.В., Турмов Г.П., Китаев М.В. Ходкость и прочность морских судов при эксплуатации в ледовых условиях. В двух частях. Часть 2.

Основы расчетной оценки ходкости и прочности морских судов. – Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2018. -140 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871748>

6. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля: учебник для вузов / В.Б. Жинкин. 3-е изд., стер. СПб: Судостроение, 2002. 335 с.

[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match\\_1=MUST&field\\_1&term\\_1=теория+корабля&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1&term_1=теория+корабля&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU)

7. Аносов А.П. Термодинамические аспекты циклической прочности судостроительных сталей : монография / А.П. Аносов : Дальневост. федерал. ун-т. – Владивосток : Издат. Дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. – 348 с.

8. Новиков В.В., Герман А.П. Прочность корпуса судна при скручивании: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2012. – 95 с

<http://ini-b.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov3.pdf>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Правила классификации и постройки морских судов. Часть II Корпус. Российский морской регистр судоходства. СПб.: 2018. -207 с.

[http://www.rs-class.org/upload/iblock/f9f/2-020101-082\(T1\).pdf](http://www.rs-class.org/upload/iblock/f9f/2-020101-082(T1).pdf)

2. Правила классификации и постройки морских судов. Часть IV Остойчивость. Российский морской регистр судоходства. СПб.: 2018. -63 с.

3. Правила о грузовой марке морских судов. Российский морской регистр судоходства. СПб.: 2018. -66 с.

4. Правила классификации и постройки морских судов. Часть VII Механические установки. Российский морской регистр судоходства. СПб.: 2018. -70 с.

5. Сборник нормативно-методических материалов. НД №2-139902-029. Морской Регистр судоходства. С.-П. 2016г.

[http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION\\_ID=96](http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION_ID=96).

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

При необходимости студенты могут самостоятельно осуществить поиск требуемых материалов по дисциплине.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Предполагается использование стандартного пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Возможно использование специализированных программных комплексов.

При проведении занятий используется стандартное мультимедийное оборудование с демонстрацией учебных материалов в виде слайдов в формате PowerPoint.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На первом занятии преподаватель информирует аспирантов о содержании учебной дисциплины и требованиях к её освоению.

Перед каждым занятием слушатель должен ознакомиться с учебными материалами по теме предстоящего занятия. Если аспиранты встретятся с затруднениями в обеспечении учебной литературой, они могут получить необходимые учебно-методические материалы у ведущего преподавателя.

Малое количество слушателей в группе, небольшой объём аудиторных занятий при значительном времени, по плану, отводимому на самостоятельную подготовку, предполагают существенную роль индивидуального подхода к аспирантам и выдачу индивидуальных заданий, связанных как с темой диссертации, так и с направленностью дисциплины. Темы и содержание заданий определяются совместно преподавателем и аспирантом.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподаватель при проведении занятий использует имеющееся в учебной аудитории мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций в формате ppt (pptx).

Проведение занятий планируется в специализированной аудитории кафедры, оснащённой компьютерной техникой, что позволит слушателям в ходе занятий выполнять несложные расчёты или осуществлять поиск материалов в сети Интернет.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Проектирование и конструкция судов»**

Направление подготовки

*26.06.01* – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»,

Профиль *05.08.03* «Проектирование и конструкции судов»

Форма подготовки очная

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Перед занятиями	Подготовка к занятиям	18 часов	Собеседование
2	В течение семестра	Выполнение индивидуальных заданий	72 часа	Приём заданий
3	В конце семестра	Подготовка к сдаче экзамена	18 часов	Приём экзаменов

### Методические указания к самостоятельной работе

Задания на самостоятельную работу выдаются с учётом темы планируемого диссертационного исследования, уровня подготовки и интересов аспиранта. Как правило, задание должно охватывать один из разделов теории корабля и содержать элементы исследования.

Цель выполнения работы – расширение и углубление знаний аспиранта в области теории корабля, развитие навыков проведения научных исследований.

Объём задания и форму его представления определяет преподаватель. Пояснительная записка может быть подготовлена в электронном виде или, по требованию преподавателя, в бумажном варианте. Графический материал может быть представлен в виде рисунков и графиков в тексте пояснительной записки; в зависимости от темы работы дополнительно могут выполняться чертежи.

Полнота и качество выполненной работы учитываются при приёме экзамена.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Проектирование и конструкция судов»**  
Направление подготовки  
*26.06.01* – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»,  
Профиль *05.08.03* «Проектирование и конструкции судов»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	современные научные достижения в теории проектирования судов и морских инженерных сооружений и их конструкций
	Умеет	находить грамотные проектные решения при разработке проектов судов
	Владеет	приёмами критического анализа информации в области судостроения и морской техники
ОПК-1 - владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	состояние и перспективы развития техники и технологии кораблестроения и водного транспорта в России и в передовых судостроительных странах
	Умеет	осуществлять поиск необходимой специальной информации в печатных изданиях и в сети Интернет
	Владеет	необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта
ОПК-2 - владение методологией исследований в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	тенденции развития методов исследования в области проектирования судов, конструкции и прочности судовых конструкций
	Умеет	сделать оптимальный выбор методов исследования в рамках конкретной задачи, связанной с проектированием судов и МИС, разработкой и расчетом их конструкций
	Владеет	теоретическими и экспериментальными методами исследования в области кораблестроения и морской техники
ОПК-3 - владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	требования к культуре научного исследования
	Умеет	использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской работе
	Владеет	культурой научного исследования
ОПК-4 - готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта	Знает	методы исследования, применяемые в судостроительной отрасли
	Умеет	использовать современные методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта
	Владеет	способностью разрабатывать новые подходы к решению задач и методы исследования



ОПК-5 - готовность работать в составе коллектива и организовывать его работу по проблемам кораблестроения и водного транспорта, с учетом соблюдения авторских прав творческого коллектива, его членов и организации в целом	Знает	основные положения авторского права; правила оформления ссылок на цитируемые и заимствованные материалы
	Умеет	учитывать интересы трудового коллектива и его членов при выполнении производственной деятельности
	Владеет	навыками эффективной организации труда
ПК-2 - владение необходимой системой знаний в сфере конструкции и прочности судов	Знает	этапы разработки проектов судов и морских инженерных сооружений и общие принципы проектирования; принципы системного подхода к проектированию объектов морской техники; общие принципы конструкции и прочности судов; принципы обеспечения необходимых прочностных качеств корпуса судна при проектировании
	Умеет	творчески применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	Владеет	необходимой системой знаний в сфере строительной механики корабля и теории проектирования судов

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Принципы системного подхода при проектировании объектов морской техники.	ОПК-1, ОПК-3	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
2	Принципы оптимизации при проектировании судов	ПК-2, ОПК-1, ОПК-4	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
3	Системы автоматизированного проектирования в судостроении. Принципы	ОПК-5, ОПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		

	организации параллельного проектирования. Сопровождение объекта в течение его жизненного цикла.				
4	Современные проблемы проектирования судов и объектов морской техники	ОПК-3	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
5	Современные проблемы проектирования и расчета судовых конструкций и конструкций морских инженерных сооружений	ОПК-4	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
6	Современные представления о внешних силах, воспринимаемых объектами морской техники	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
7	Современные методы расчетного проектирования конструкций объектов морской техники	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
8	Ледовая прочность корпусов судов и МИС	ПК-2	Знает	УО-1	
			Умеет		
			Владеет		
9	Циклическая прочность судовых конструкций	ОПК-4	Знает	УО-1	экзамен
			Умеет		
			Владеет		

(УО-1 – собеседование)

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме приёма экзамена.

1. Методы теории проектирования судов.
2. Стадии проектирования судов.
3. Связь весов по отдельным разделам и статьям нагрузки с основными характеристиками судна.
4. Принципы определения размерений судна. Уравнение весов.
5. Взаимосвязь основных характеристик судна.
6. Обеспечение остойчивости судна при проектировании.
7. Запас плавучести и высота надводного борта. Обеспечение непотопляемости.
8. Обеспечение ходкости при проектировании.
9. Проектирование теоретического чертежа.
10. Значение и область применения научно-методического аппарата теории проектирования судов и МИС.
11. Использование научно-методического аппарата различных кораблестроительных дисциплин в проектировании судов и МИС.
12. Определение проектных характеристик судна.
13. Оптимизация проекта. Метод сопоставления вариантов.
14. Критерии оценки проекта.
15. Оптимизация характеристик проектируемого судна с помощью ЭВМ и специального метода поиска экстремуму.
16. Направления развития методов оптимизации элементов судов и МИС.
17. Оптимизация пополнения флота.
18. Задачи, стоящие перед наукой о прочности судна.
19. Требования ко всему корпусу судна и к отдельным его частям.
20. Восприятие корпусными конструкциями внешних нагрузок, действующих на судно.
21. Общий продольный и изгиб и общая продольная прочность корпуса.
22. Методы выбора размеров и формы судовых конструкций.
23. Материалы для корпусных конструкций. Их свойства и области применения.
24. Особенности проектирования и расчета корпусных конструкций судов различных конструктивных типов.
25. Общие подходы к проектированию отдельных корпусных конструкций.
26. Конструирование балок набора.
27. Конструкция и расчет днищевых перекрытий.
28. Конструкция и расчет палубных перекрытий.

29. Конструкции в районе палубных вырезов. Концентрация напряжений.
30. Конструкция и расчет бортовых перекрытий.
31. Конструкция и расчет надстроек и рубок.
32. Конструкция и расчет продольных и поперечных переборок.
33. Конструкция носовой и кормовой оконечностей судна.
34. Технологичность конструкций корпуса судна.
35. Нормирование прочности отдельных конструкций. Определение опасных и допускаемых напряжений, коэффициента запаса прочности.
36. Критерии прочности в расчетной практике морской техники.
37. Элементы регулярного волнения и основные статистические характеристики волнения.
38. Что означает высота 3% обеспеченности?
39. Волновые изгибающие моменты на нерегулярном волнении.
40. Проверка прочности корпуса судна по критерию усталостной прочности.
41. Критерий предельной прочности. Последовательность расчетов.
42. Устойчивость пластин и набора корпусов морской техники.
43. Редуцирование связей. Последовательность редуцирования продольных связей корпуса.
44. Расчет эквивалентного бруса в первом и последующих приближениях. Последовательность расчетов эквивалентного бруса.
45. Предельный изгибающий момент, предельный момент сопротивления.
46. Суммирование напряжений при действии вертикальных, горизонтальных изгибающих и крутящих моментов.
47. Учет инерционных нагрузок при качке судна.
48. Присоединенный пояска обшивки. Физическая интерпретация его учета в расчетах прочности. Выбор ширины присоединенного пояса.
49. Учет условий закрепления балок корабельного набора в расчетах прочности.
50. Выбор расчетной схемы при расчете прочности палубных перекрытий. Последовательность расчетов.
51. Выбор расчетной схемы при расчете прочности днищевых перекрытий. Последовательность расчетов.
52. Расчетная схема при расчете прочности бортовых перекрытий. Последовательность расчетов.
53. Выбор расчетной схемы при расчете прочности поперечных переборок. Последовательность расчетов.
54. Условия эксплуатации и силовые воздействия на ПБУ (самоподъемные и полупогружные буровые платформы).
55. Внешние нагрузки на СПБУ для основных эксплуатационных режимов.
56. Особенности расчетных схем самоподъемных буровых установок.
57. Расчетные нагрузки при расчетах прочности основного корпуса

подводного аппарата.

58. Упрощенная схема предварительного выбора элементов связей прочного корпуса подводного аппарата.

59. Критическая нагрузка для прочного корпуса подводной лодки.

60. Расчет прочного корпуса подводной лодки на устойчивость.

61. Расчетный выбор размеров элементов связей прочного корпуса подводной лодки.

62. Расчет прочности поперечных переборок прочного корпуса подводной лодки.

30. Оценка прочности конструкций с учетом концентрации напряжений в прерывистых связях.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущий контроль включает контроль посещения занятий и собеседования со слушателями соответственно изучаемым темам. Специальные средства контроля не предусмотрены, учитывая малочисленность групп и небольшой объем аудиторных занятий.