

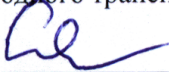


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

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

  
С.В. Антоненко  
(подпись) (Ф.И.О.)  
«28» декабря 2020 г.



Директор Департамента  
Морской техники и транспорта  
(подпись)  
«28» декабря 2020 г.

М.В. Китаев  
(Ф.И.О.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Современные проблемы конструкции и прочности судов**

по образовательной программе высшего образования –  
программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
Направление подготовки

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

курс 2 семестр 3  
лекции 9 час. /    з.е.  
практические занятия 9 час. /    з.е.  
лабораторные работы    час. /    з.е.  
с использованием МАО лек. 6 / пр. 6 / лаб.    час.  
всего часов контактной работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час., в электронной форме    час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к зачёту 18 час.  
курсовая работа / курсовой проект    не предусмотрены  
зачет 3 семестр  
экзамен    не предусмотрен

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 Департамента морской техники и транспорта, протокол № 4 от 28 декабря 2020 г.

Составитель:  В.В. Новиков

**Оборотная сторона титульного листа**

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

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

Директор Департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

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

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

Директор Департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Программа дисциплины «Современные проблемы конструкции и прочности судов» разработана для аспирантов второго года обучения по направлению 26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», профиль 05.08.03 «Проектирование и конструкции судов». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 з.е.), в том числе 9 часов лекционных, 9 часов практических занятий, 90 часов самостоятельной работы. «Современные проблемы конструкции и прочности судов» входят в состав обязательных дисциплин вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД.4).

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 конструкции и прочности судов.

**Задачи:**

- Рассмотрение и обсуждение тенденций в области конструкции и прочности судов;
- Углубление знаний в области конструкции и прочности судов;
- Обсуждение вопросов использования полученных знаний в научной работе аспирантов.

Для успешного изучения дисциплины «Современные проблемы конструкции и прочности 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).

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знает                          | современные научные достижения в области конструкции и прочности судов   |
|  | Умеет                          | находить грамотные проектные решения при разработке проектов судов;<br>выполнять оценку влияния основных проектных характеристик судна на его конструкцию и прочностные качества |
|  | 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   | основные направления развития конструктивной прочности судов;<br>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-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;<br>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   | общие принципы проектирования конструкций и расчета прочности судов;<br>принципы обеспечения необходимых прочностных качеств корпуса судна при проектировании   |
|   | Умеет   | творчески применять полученные знания в своей профессиональной деятельности   |
|   | Владеет | необходимой системой знаний в сфере конструкции и прочности судов и теории проектирования судов   |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные проблемы конструкции и прочности 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**

**(9 часов, в том числе 6 часов с использованием методов активного обучения)**

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

### **Тема 1. Основные тенденции в развитии архитектуры и конструкций судов (1 час)**

Основные проблемные задачи конструкции и прочности судов и их развитие. Внешняя архитектура. Перспективные направления исследований в областях прочности и конструктивного оформления элементов конструкции судов.

### **Тема 2. Современные направления в развитии учения о конструктивной прочности судов (2 часа)**

Современные расчетные методы оценки прочности судовых конструкций. Основы метода конечных элементов и его перспективные направления в расчетах прочности конструкций корпуса. Программные продукты SolidWorks и их применение в оценке напряженного состояния судовых конструкций и проектирования судовых конструкций.

### **Тема 3. Развитие науки о волновых нагрузках на корпус судна (2 часа)**

Развитие методов определения внешних сил на нерегулярном волнении. Вероятностные характеристики морского волнения. Вероятностный подход к определению волновых изгибающих моментов.

### **Тема 4. Развитие науки о нагрузках на конструкции корпуса при эксплуатации судна в ледовых условиях (2 часа)**

Развитие методов оценки ледопроеходимости. Взаимосвязь между формой корпуса, прочностью льда и ледовым воздействием на корпус. Ударное воздействие льда на конструкции. Проектирование ледовых усилений корпусов судов, эксплуатирующихся в ледовых условиях

### **Тема 5. Расчетный метод проектирования конструкций (2 часа)**

Постановка задачи и расчетные предпосылки. Определение приведенных толщин продольных связей и напряжений от общего изгиба. Распределение материала между обшивкой (настилом) и продольным набором.

Заключение. Подведение итогов.

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

**(9 часов, в том числе 6 часов с использованием методов активного обучения)**

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 (9 часов)**

#### **Занятие 1. Вводное занятие (1 час)**

Обсуждение тематики диссертационных работ аспирантов и пожеланий относительно плана занятий.

#### **Занятие 2. Определение нагрузок на корпус судна и его конструкции (3 часа)**

Требования нормативных документов к конструкциям. Принципы проектирования конструкций по методу обобщенного прототипа. Обзор методов определения общих и локальных нагрузок на конструкции судов. Учет инерционных воздействий. Реакции корпуса судна на морское волнение.

#### **Занятие 3. Принципы проектирования судовых перекрытий (3 часа)**

Основные допущения в расчетах. Схематизация конструкций. Балки главного направления и перекрестные связи. Выбор элементов перекрытий по Правилам Регистра и расчетным путем.

#### **Занятие 4 Проектирование конструкций аналитическим методом. (2 часа)**

Расчетный метод А.Курдюмова. Критерии прочности. Приведенные толщины. Проверка прочности.

Обсуждение результатов выполнения индивидуальных заданий аспирантов.

**Лабораторные работы не предусмотрены**

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные проблемы конструкции и прочности 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     | Основные тенденции в развитии архитектуры и конструктивной прочности судов        | УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знает              | УО-1                     |  |
|       |   |  | Умеет              |                          |  |
|       |   |  | Владеет            |                          |  |
| 2     | Современные методы расчетной оценки общей и местной прочности судовых конструкций | ОПК-1 - владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта   | Знает              | УО-1                     |  |
|       |   |  | Умеет              |                          |  |
|       |   |  | Владеет            |                          |  |
| 3     | Проектирование конструкций по методу обобщенного прототипа                        | ОПК-5 - готовность работать в составе коллектива и организовывать его работу по проблемам кораблестроения и водного транспорта, с учетом соблюдения авторских  | Знает              | УО-1                     |  |
|       |   |  | Умеет              |                          |  |
|       |   |  | Владеет            |                          |  |

|   |  |  |         |      |       |
|---|--|--|---------|------|-------|
|   |  | прав творческого коллектива, его членов и организации в целом  |         |      |       |
| 4 | Расчетный метод проектирования судовых конструкций | ПК-2 - владение необходимой системой знаний в сфере расчетного анализа конструкций и прочности судов | Знает   | УО-1 | зачёт |
|   |  |  | 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. 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)

2. 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)

3. 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>

4. 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>

5. 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. Daley C.C. Lectures: Longitudinal Strength of Ship Buoyance /Weight distrebations. 2012. Режим доступа: [http // w.w.w.engr.mun.ca/~cdaley/](http://w.w.w.engr.mun.ca/~cdaley/)
2. 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.  
Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399195&theme=FEFU>
3. Новиков В.В. Прочность морских инженерных сооружений. Методические указания к выполнению курсовой работы. Владивосток.ДВФУ.2013. -48 с.
4. 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>
5. 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+к+орабля&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1&term_1=теория+к+орабля&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU)
7. Прикладные задачи динамики судов на волнении / [И.К. Бородай, В.А. Мореншильдт, Г.В. Виленский и др.]; под ред. И.К. Бородая. Л.: Судостроение, 1989. 259 с.  
[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match\\_1=MUST&field\\_1&term\\_1=качка+судов&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1&term_1=качка+судов&sort=relevance&pageNumber=2&theme=FEFU)
8. Антоненко С.В. Сопротивление движению судов: учеб. пособие / С.В. Антоненко. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 156 с.  
<https://search.rsl.ru/ru/record/01003323431>
9. Антоненко С.В. Судовые движители: учеб. пособие / С.В. Антоненко. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 128 с.
10. 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, оснащённой компьютерной техникой, что позволит слушателям в ходе занятий выполнять несложные расчёты или осуществлять поиск материалов в сети Интернет.



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

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Современные проблемы  
конструкции и прочности судов»**  
Направление подготовки  
26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»,  
Профиль «Проектирование и конструкции судов»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2020**

## 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 | 54 часа                               | Приём заданий  |
| 3     | В конце семестра      | Подготовка к сдаче зачёта         | 18 часов                              | Приём зачётов  |

### 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 строительной механики корабля и содержать элементы исследования.

Цель выполнения работы – расширение и углубление знаний аспиранта в области строительной механики 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 зачёта.



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

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Современные проблемы  
конструкции и прочности судов»**

Направление подготовки

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

Профиль «Проектирование и конструкции судов»

Форма подготовки очная

**Владивосток  
2020**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |   |
|---|--------------------------------|---|
| УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                    | Знает                          | современные научные достижения в области конструкции и прочности судов  |
|   | Умеет                          | находить грамотные проектные решения при разработке проектов судов;<br>выполнять оценку влияния основных проектных характеристик судна на его конструкцию и прочностные качества                            |
|   | 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                          | основные направления развития конструктивной прочности судов;<br>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-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;<br>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                          | общие принципы проектирования конструкций и расчета прочности судов;<br>принципы обеспечения необходимых прочностных качеств корпуса судна при проектировании   |
|   | Умеет                          | творчески применять полученные знания в своей профессиональной деятельности   |
|   | Владеет                        | необходимой системой знаний в сфере конструкции и прочности судов и теории проектирования судов   |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины  | Коды, наименование и этапы формирования компетенций  |         | Оценочные средства |                          |  |
|-------|---|--|---------|--------------------|--------------------------|--|
|       |   |  |         | текущий контроль   | промежуточная аттестация |  |
| 1     | Основные тенденции в развитии архитектуры и конструктивной прочности судов        | УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знает   | УО-1               |                          |  |
|       |   |  | Умеет   |                    |                          |  |
|       |   |  | Владеет |                    |                          |  |
| 2     | Современные методы расчетной оценки общей и местной прочности судовых конструкций | ОПК-1 - владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта   | Знает   | УО-1               |                          |  |
|       |   |  | Умеет   |                    |                          |  |
|       |   |  | Владеет |                    |                          |  |
| 3     | Проектирование конструкций по методу обобщенного прототипа                        | 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  | Знает   | УО-1               |                          |  |
|       |   |  | Умеет   |                    |                          |  |
|       |   |  | Владеет |                    |                          |  |



|   |  |  |         |      |       |
|---|--|--|---------|------|-------|
|   |  | организации в целом  |         |      |       |
| 4 | Расчетный метод проектирования судовых конструкций | ПК-2 - владение необходимой системой знаний в сфере расчетного анализа конструкций и прочности судов | Знает   | УО-1 | зачёт |
|   |  |  | Умеет   |      |       |
|   |  |  | Владеет |      |       |

(УО-1 – собеседование)

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   | Оценочные средства |   |   |
|--|--------------------------------|---|--------------------|---|---|
|  |                                |   | текущий контроль   | промежуточная аттестация                              |   |
| УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | знает (пороговый уровень)      | современные научные достижения в области конструктивной прочности судна   | Собеседование      | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |   |
|  | умеет (продвинутой)            | находить грамотные проектные решения при разработке проектов судов; выполнять оценку влияния основных проектных характеристик судна на его прочностные качества |                    | Собеседование   | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|  | владеет (высокий)              | приёмами критического анализа информации в области судостроения и морской техники   |                    | Собеседование   | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
| ОПК-1 - владение необходимой   | знает (пороговый уровень)      | основные направления развития конструктивной  | Собеседование      | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |   |

|   |                           |   |               |   |
|---|---------------------------|---|---------------|---|
| системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта   |                           | прочности судна; состояние и перспективы развития техники и технологии кораблестроения и водного транспорта в России и в передовых судостроительных странах |               |   |
|   | умеет (продвинутый)       | осуществлять поиск необходимой специальной информации в печатных изданиях и в сети Интернет   | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|   | владеет (высокий)         | необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта   | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
| 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 | знает (пороговый уровень) | основные положения авторского права; правила оформления ссылок на цитируемые и заимствованные материалы   | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|   | умеет (продвинутый)       | учитывать интересы трудового коллектива и его членов при выполнении производственной деятельности   | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|   | владеет (высокий)         | навыками эффективной организации труда  | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |

|  |                                 |   |               |   |
|--|---------------------------------|---|---------------|---|
| и в целом  |                                 |   |               |   |
| ПК-2 -<br>владение<br>необходимой<br>системой<br>знаний в<br>сфере<br>конструкции<br>и<br>прочности<br>судов | знает<br>(пороговый<br>уровень) | общие принципы проектирования судов;<br>принципы обеспечения прочности и надежности проектируемой техники | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|  | умеет<br>(продвинутый)          | творчески применять полученные знания в своей профессиональной деятельности                               | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |
|  | владеет<br>(высокий)            | необходимой системой знаний в сфере конструктивной прочности судна и теории проектирования судов          | Собеседование | Вопросы из списка в приложении и согласно компетенции |

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме приёма зачётов.

#### Примерный перечень вопросов к зачёту

- 1.Современные тенденции в развитии архитектуры судов
- 2.Основные направления в развитии методов проектирования судовых конструкций.
3. В чем заключается расчетный метод проектирования конструкций?
4. Принципы проектирования судовых перекрытий.
- 5.Метод обобщенного прототипа, используемый при проектировании конструкций корпуса.
6. Расчетное проектирование элементов судовых поперечных переборок
7. Как осуществляется нормирование прочности отдельных конструкций ?  
Дайте определение опасных и допускаемых напряжений, коэффициента запаса прочности.
8. Какие критерии прочности приняты в расчетной практике морской техники?

9. Назовите элементы регулярного волнения и основные статистические характеристики волнения.
10. Что означает высота 3% обеспеченности.
11. Как определяются волновые изгибающие моменты на нерегулярном волнении.
12. Как выполнить проверку прочности корпуса судна по критерию усталостной прочности.
13. Сформулируйте критерий предельной прочности. Приведите последовательность расчетов.
14. Дайте определение эйлеровых и критических напряжений. Как определяют эйлеровы и критические напряжения для пластин корпуса морской техники?
15. Как определяют критические напряжения для балок судового набора?
16. Что означает термин – редуцирование связей? Опишите последовательность редуцирования продольных связей корпуса.
17. Чем отличается расчет эквивалентного бруса в первом и последующих приближениях? Опишите последовательность расчетов эквивалентного бруса во втором приближении.
18. Дайте определение предельного изгибающего момента, предельного момента сопротивления. Как определить предельный момент сопротивления?
19. Каким образом и для каких связей необходимо выполнять суммирование напряжений при действии вертикальных, горизонтальных изгибающих и крутящих моментов?
20. Каким образом учитывается инерционное воздействие нагрузок из-за качки судна?
21. Дайте определение присоединенного пояска связи. Поясните физическую интерпретацию его учета в расчетах прочности и обоснуйте выбор ширины присоединенного пояска.
22. Как и на что влияют условия закрепления балок корабельного набора в расчетах прочности?
23. Как выбирается расчетная схема при расчете прочности палубных перекрытий? Приведите последовательность расчетов.
24. Как выбирается расчетная схема при расчете прочности днищевых перекрытий? Приведите последовательность расчетов.
25. Как выбирается расчетная схема при расчете прочности бортовых перекрытий? Приведите последовательность расчетов.
26. Как выбирается расчетная схема при расчете прочности поперечных переборок? Приведите последовательность расчетов.
27. Опишите внешние условия эксплуатации и силовые воздействия на ПБУ (самоподъемные и полупогружные буровые платформы).
28. Охарактеризуйте внешние нагрузки на СПБУ для основных эксплуатационных режимов. Как определяются расчетные нагрузки?
29. Охарактеризуйте особенности расчетных схем самоподъемных буровых установок.
30. Как определяются расчетные нагрузки при расчетах прочности основного

корпуса подводного аппарата.

31. Опишите упрощенную схему предварительного выбора элементов связей основного корпуса подводного аппарата.

32. Дайте определение критической нагрузки для подводной лодки.

33. Как осуществляется расчет прочного корпуса на устойчивость?

34. Опишите последовательность расчетов при выборе размеров элементов связей прочного корпуса подводной лодки.

35. Каковы особенности расчета прочности поперечных переборок прочного корпуса подводной лодки?

36. Как выполняется оценка прочности конструкций с учетом концентрации напряжений, вызванной их прерывистостью ?

37. Особенности конструирования подкреплений корпуса судов, эксплуатирующихся в ледовых условиях.

38. Особенности конструкций корпуса танкеров.

39. Особенности конструкций корпуса контейнеровозов

40. Как учитывается коррозионный износ конструкций при проектировании корпуса?

### **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.