

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»  
Кафедра «Тепловые энергетические установки»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
26.04.02 «Кораблестроение и океанотехника и системотехника объектов морской  
инфраструктуры»**

**Программа вступительного экзамена в магистратуру составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Кораблестроение и океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».**

## **1. Конструкция судов разных типов**

1.1. Суда внутреннего и смешанного плавания. Терминология. Конструктивные типы речных судов. Правила Речного Регистра. Условия эксплуатации речных судов. Виды повреждений корпусов.

1.2. Особенности конструкций корпуса речных судов. Днищевые перекрытия без второго дна. Двойное дно. Низкое (глухое) двойное дно. Одинарный борт. Двойной борт. Палубные перекрытия. Фермы. Привальные брусья.

1.3. Конструкция корпуса и крыльевых устройств судов на подводных крыльях (СПК). Действующие нагрузки. Материалы. Особенности конструкции корпуса речных и морских СПК. Конструкция крыльевых устройств.

1.4. Суда на воздушной подушке (СВП). Классификация СВП. Схемы ограждений воздушной подушки (ВП). Архитектурно-конструктивные особенности амфибийных и скеговых СВП. Основные характеристики СВП.

1.5. Конструкции прочного корпуса ПЛ и ГА. Материалы прочного корпуса (ПК), их выбор и требования к ним. Расчетные нагрузки и условия прочности. Глубины погружения. Конструкции ПК.

## **2. Конструкция корпуса судов (кораблей)**

2.1. Общая характеристика корпуса судна. Терминология корпусных конструкций. Основные требования к конструкциям судов. Условия эксплуатации корпусных конструкций.

2.2. Определение напряжений в связях корпуса судна Эквивалентный брус. Моменты инерции и сопротивления сечений эквивалентного бруса. Определение напряжений при общем продольном изгибе судна. Критерии прочности конструкций. Оценка устойчивости элементов корпуса. Расчёт эквивалентного бруса во втором приближении.

2.3. Корпусные перекрытия и системы набора Перекрытия и системы набора. Нагрузки на перекрытия. Назначение обшивки и балок набора. Сравнение поперечной, продольной, комбинированной систем набора перекрытий. Системы набора корпуса судна. Принципы проектирования перекрытий на поперечную нагрузку и основные расчётные формулы правил Регистра.

2.4. Конструктивные особенности судов различного назначения. Конструктивные особенности сухогрузов, лесовозов, контейнеровозов, лихтеровозов, судов с горизонтальной грузообработкой, навалочных судов, танкеров, комбинированных

судов, добывающих и обрабатывающих судов и др.

2.5. Обшивка и настилы судовых перекрытий. Виды и назначение обшивки и настилов. Роль отдельных поясьев обшивки и настилов. Выбор размеров листов в зависимости от условий эксплуатации и постройки судна. Чертежи растяжки обшивки.

2.6. Перекрытия двойного днища по поперечной системе набора. Действующие нагрузки и расчётные предпосылки. Вертикальный киль. Днищевые стрингеры. Флоры: непроницаемые, сплошные, открытые. Крайний междудонный лист. Шпигаты и голубницы. Требования правил Регистра.

2.7. Перекрытия двойного днища по продольной системе набора. Действующие нагрузки и расчётные предпосылки. Вертикальный киль. Днищевые стрингеры. Флоры. Продольные балки. Узлы прохода балок через флоры. Туннельный киль. Стрингерная конструкция. Требования правил Регистра.

2.8. Особенности днищевых перекрытий судов различных типов. Особенности днищевых перекрытий судов для навалочных грузов. Скуловые цистерны. Стрингерная система набора. Особенности днищевых перекрытий танкеров, контейнеровозов.

2.9. Конструкция двойных бортов. Конструкция двойных бортов по поперечной системе набора. Конструкция двойных бортов по продольной системе набора.

2.10. Палубные перекрытия с продольной системой набора. Рамные бимсы и полубимсы. Карлингсы и продольные балки. Устойчивость при общем продольном изгибе судна. Узлы прохода продольных балок через рамные бимсы и переборки.

### **3. Технология судостроения**

3.1. Плазовая разбивка корпуса судна. Правила расположения конструктивных элементов относительно теоретических линий.

3.2. Определение формы и размеров деталей корпуса. Растяжки линий, методы определения формы и размеров плоских деталей 1, 2, 3 групп. Развертка деталей 4 группы. Методы развертки деталей двойкой кривизны.

3.3. Предварительная обработка листового и профильного материала. Правка листов на листоправильных машинах.

3.4. Тепловая резка металла. Кислородная, плазменная, лазерная резка. Принципы резки. Оборудование для тепловой резки.

3.5. Гибка деталей корпуса судна. Определение изгибающего момента и усилия гибки.

3.6. Состав и характеристика технологических операций. Сборка под сварку. Сварка узлов и секций.

3.7. Продольные сварочные деформации. Кинетика образования температурных продольных сварочных деформаций. Расчетный метод определения продольных сварочных деформаций. Влияние напряженного состояния и теплоотдачи на объем продольного укорочения.

3.8. Поперечные сварочные деформации. Кинетика образования поперечных сварочных деформаций.

3.9. Местные сварочные деформации. Причины возникновения местных сварочных деформаций.

3.10. Мероприятия по уменьшению сварочных деформаций судовых корпусных конструкций. Тепловой метод правки.

#### **4. Проектирование судов(кораблей)**

4.1. Нагрузка судна. Нормативное и проектное разделение нагрузки судна. Уравнение плавучести. Масса судна, масса судна порожнем, дедвейт судна. Коэффициенты использования. Разделы нагрузки судна.

4.2. Определение нагрузки судна (разделов) при проектировании. Раздел нагрузки «Корпус». Пересчет нагрузки. Разделы нагрузки: «Устройства»; «Системы»; «Установка энергетическая»; «Вооружение» и др. (в составе порожнего судна). Особенности раздела «Запас водоизмещения и остойчивости». Разделы нагрузки в составе дедвейта. Особенности определения нагрузки на различных стадиях проектирования. Уравнение масс судна. Изменение массы судна при изменении его элементов. Коэффициент Нормана. Определение массы судна и принципы определения его элементов (размеров).

4.3. Удифферентовка судна. Удифферентовка грузовых судов со средним и промежуточным расположением машинного отделения (МО); с кормовым расположением МО. Удифферентовка судна «в балласте». Определение центра масс судна.

4.4. Вместимость судна. Вместимость судна. Эпюра вместимости судна. Удельная погрузочная кубатура груза; удельная вместимость судна. Определение отношения высоты борта к осадке. Регистровая вместимость судна.

4.5. Обеспечение остойчивости и качки судна при проектировании. Метацентрическая высота, как характеристика остойчивости и качки судна. Нормирование остойчивости и качки на начальных этапах проекта. Уравнение остойчивости; определение отношения ширины судна к осадке. Влияние изменения элементов судна на остойчивость. Особенность проверки остойчивости для различных видов загрузки, районов и условий плавания.

4.6. Обеспечение непотопляемости судна при проектировании. Обеспечение непотопляемости судна при разделении на отсеки. Нормирование непотопляемости

судна. Запас плавучести, надводный борт судна. Грузовая марка судна и сезонные осадки судна. Правила о грузовой марке. Базисный надводный борт судна. Роль надстроек, ящиков и седловатости судна. Поправки к базисному надводному борту. Носовой борт в оконечности судна.

4.7. Обеспечение ходкости при проектировании судна. Основы расчёта потребности мощности ЭУ судна. Приближённая оценка мощности. Виды скорости и мощности судна; эксплуатационная скорость. «Критическая» скорость судна. Конечное определение мощности ЭУ судна; эксплуатационная мощность судна. Надбавки к сопротивлению судна на испытаниях и эксплуатации; запас мощности и облегчение винта «по шагу».

4.8. Проектирование формы корпуса судна (теоретического чертежа). Теоретический чертёж - как форма представления судовой поверхности; размеры. Коэффициент полноты судна. Положение центра величины судна; цилиндрическая вставка и заострение оконечностей, форма носовой оконечности судна. Бульбовые обводы в носу. Кормовая оконечность судна.

## **5. Корабельные (судовые) устройства и системы**

5.1. Рулевое устройство. Состав и классификация рулевых устройств. Общие требования. Силы, действующие на руль и судно при маневрировании.

5.2. Грузовые устройства. Судовые рули и их расчет: профиль, конструкция в соединении с корпусом, балансирность. Геометрические и гидродинамические характеристики рулей.

5.3. Состав грузового устройства. Грузоподъемные устройства: классификация, характеристики и общие требования. Устройство грузовых стрел, кранов и лифтов: классификация, расчетные схемы, определение усилий и проверка на прочность.

5.4. Спасательные устройства. Состав спасательных устройств. Спасательные средства: классификация, устройство (материалы, конструкция, оснащение), требования при проектировании. Спускные устройства: классификация, конструкция, требования. Нормирование спасательных средств на морских судах.

5.5. Якорное устройство. Назначение и элементы якорного устройства, общие требования. Силы, действующие на судно, стоящее на якоре. Статический и динамический расчет основных элементов якорного устройства: схема действия сил при стоянке на якоре и колебания точки подвеса. Судовые якоря: характеристики и классификация. Характеристика снабжения и выбор типа и массы якорей.

5.6. Швартовные устройства. Назначение и состав швартовного устройства, общие требования и методы швартовки.

5.7. Буксирные устройства. Назначение и состав буксирного устройства обычных судов, общие требования. Способы буксировки.

## Список литературы

### Основная:

- 1 Протопопов В.Б., Свечников О.И., Егоров Н.М. Конструкция корпуса судов внутреннего и смешанного плавания. - Л.: Судостроение, 1984.
- 2 Иконников В.В., Маскалик А.И. Особенности проектирования и конструкции судов на подводных крыльях. Л.: Судостроение, 1981.- 312 с.
- 3 Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов/Морской Регистр судоходства. С.-Петербург.: Морской Регистр судоходства, 1993. - 269 с.
- 4 Барабанов Н.В., Турмов Г.П. Конструкция корпуса морских судов: Учебник. – В двух томах. – СПб.: Судостроение, 2002. – 472 с.
- 5 Чижиумов С.Д., Бурменский А.Д. Проектирование конструкций корпуса судна: Учебное пособие – Комсомольск
- 6 Чижиумов С.Д. Примеры конструкций судов: Учебное пособие – Комсомольск
- 7 Технология судостроения: уч. для вузов/ Александров В.Л., Арью А.Р., Ганов Э.В. и др.: под общ. ред. А.Д. Гармашева. – СПб: Профессия, 2003.
- 8 Основы технологии судостроения: Учебник /В.Д. Мацкевич, Э.В. Ганов, В.Л. Доброленский и др.
- 9 Бельчук Г.А., Гатовский К.М., Кох Б.А. Сварка судовых конструкций.
- 10 Артющков Л. С. Судовые движители. Учебник для вузов. – Л.: Судостроение, 1988. – 296 с.
- 11 Басин А. М. Ходкость и управляемость судов. Учебное пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1977.- 456 с.
- 12 Войткунский Я. И. Сопротивление воды движению судов. Учебник для вузов. – Л.: Судостроение, 1988 – 280 с.
- 13 Шмаков М.Г. Специальные судовые устройства. Справочное пособие. Л.: Судостроение. – 1975.
- 14 Гурович А.Н. и др. Судовые устройства. Справочник. Л: Судостроение. – 1987.

### Дополнительная:

- 1 Любимов В.И., Поспелов В.И., Горбунов Ю.В. Суда на воздушной подушке. Устройство и эксплуатация. М.: Транспорт, 1984. - 207 с.
- 2 Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания / Речной Регистр РСФСР. М., Транспорт, 2000 г.
- 3 Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РМРС, 2003. – Т.1.
- 4 Иванов Н.А. Общие сведения о конструкциях морских судов: Учеб.

- пособие. Владивосток: ДВГТУ, 1993.
- 5 Технологичность конструкций корпуса судна. /М.К. Глозман, А.Л. Васильев.
  - 6 Галкин В.А. Справочник технолога
  - 7 Кузьминов С.А. Сварочные деформации судовых корпусных конструкций.
  - 8 Задачник по теории, устройству судов и движителям /Б. И. Друзь, В. Э. Магула, А. И. Азовцев и др. Учебное пособие. – Л.: Судостроение, 1986. – 240 с.
  - 9 Справочник по теории корабля. В 3 т. Т. 1. Гидромеханика. Сопротивление движению судов. Судовые движители. /под ред. Я. И. Войткунского. – Л.: Судостроение, 1985. – 768 с.
  - 10 Справочник по теории корабля. В 3 т. Т. 2. Статика судов. Качка судов. /под ред. Я. И. Войткунского. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с
  - 11 Морской энциклопедический справочник. Т. 1, 2. Л.: Судостроение. – 1986г.