



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
02.09.2024 г.

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ

**Группа научных специальностей
2.5 Машиностроение**

**Научная специальность
2.5.18. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ**

Отрасль науки: технические науки

Институт морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра кораблестроения
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	14.02.2022

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Проектирование и конструкция судов**» является формирование у аспирантов знаний, умений и навыков в области проектирования водоизмещающих судов гражданского флота, знаний о современных способах проектирования объектов морской (речной) техники и содержании проектно-конструкторской документации, необходимой для их постройки.

В результате изучения дисциплины «**Проектирование и конструкция судов**» аспирант должен:

Знать:

- цели, задачи и методы проектирования сложных технических систем, связанных с созданием объектов морской (речной) техники;
- алгоритм и математические модели для проектирования сложных технических систем, связанных с созданием объектов морской (речной) техники;
- критерии оптимизации при разработке новых проектов объектов морской (речной) техники;
- методические основы необходимые для разработки новых функциональных и структурных схем морских (речных) технических систем, с установлением технических требований к подсистемам и их элементам;
- форму корпуса и архитектурно-конструктивное исполнение судов аналогов и прототипа для разработки нового проекта морской (речной) техники;
- методические основы для выполнения научно-исследовательской деятельности в области проектного обеспечения нормативных характеристик прочности, вибрации и мореходных качеств объектов морской (речной) техники, разрабатывать алгоритмы и математические модели для объектов исследования;
- проблематику и методические основы научно-исследовательской деятельности в области проектного обеспечения нормативных характеристик прочности, вибрации и мореходных качеств объектов морской (речной) техники;
- методы моделирования, прогнозирования, мониторинга и оптимизации объектов морской (речной) техники;
- методики проведения лабораторных (натурных) экспериментальных исследований и математическое (компьютерное) моделирование объектов морской (речной) техники, с использованием материально-технической базы научно-исследовательских центров;
- программное обеспечение для проведения расчетных, лабораторных и экспериментальных исследований, связанных с проектированием и исследованием в соответствии с направлением подготовки и профилем программы.

Уметь:

- формулировать, проблематику, цели, и задачи проектирования сложных технических систем, связанных с созданием объектов морской (речной) техники;
- использовать общепринятые методы проектирования для создания объектов морской (речной) техники;

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

- применять на практике методические основы необходимые для разработки новых функциональных и структурных схем морских (речных) технических систем, с установлением технических требований к подсистемам и их элементам;
- использовать на практике методические основы для проектного обеспечения нормативных характеристик прочности, вибрации и мореходных качеств объектов морской (речной) техники;
- использовать на практике методы моделирования, прогнозирования, мониторинга и оптимизации объектов морской (речной) техники;
- проводить лабораторные (натурные) экспериментальные исследования и математическое (компьютерное) моделирование объектов морской (речной) техники, с использованием материально-технической базы научно-исследовательских центров и специализированных пакетов прикладных программ;
- использовать программное обеспечение для проведения расчетных, лабораторных и экспериментальных исследований связанных с проектированием и исследованием в соответствии с направлением подготовки и профилем программы;
- использовать справочную литературу, стандарты и правила классификационных обществ;

Владеть:

- навыками проектирования сложных технических систем, связанных с созданием объектов морской (речной) техники;
- навыками разработки новых функциональных и структурных схем морских (речных) технических систем, с установлением технических требований к подсистемам и их элементам;
- навыками выполнения научно-исследовательской деятельности в области проектного обеспечения нормативных характеристик прочности, вибрации и мореходных качеств объектов морской (речной) техники, разрабатывать алгоритмы и математические модели для объектов исследования;
- навыками проектного обеспечения нормативных характеристик прочности, вибрации и мореходных качеств объектов морской (речной) техники;
- навыками использования на практике методов моделирования, прогнозирования, мониторинга и оптимизации объектов морской (речной) техники;
- навыками использовать программное обеспечение для проведения расчетных, лабораторных и экспериментальных исследований, связанных с проектированием и исследованием

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

2.2 К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- экспресс опрос;
- индивидуальное задание по дисциплине;

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.1 Задания для проведения экспресс опроса аспирантов представлены в приложении №1. Экспресс опрос проводится на лекционных занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем в письменном виде.

3.2. Выполнение и защита индивидуального задания направлено на решение исследовательской задачи. Индивидуальное задание, которое выдает преподаватель аспиранту, включает проекта базового судна; его основные элементы и характеристики, необходимые для выполнения расчетных исследований, а также возможные гидрометеорологические условия эксплуатации.

В приложении №2 приведена форма бланка для выполнения индивидуального задания. Индивидуальное задание оформляется в виде расчетно-пояснительной записки и иллюстрационных материалов, на которых представлены исходные и расчетные данные, а также результаты выполненных исследований. Индивидуальное задание предъявляется на проверку по этапам в установленные графиком сроки. Задание сдается преподавателю для окончательной проверки и допуска к защите. Объем индивидуального задания не должен превышать 25 листов, формата А-4. Форма защиты индивидуального задания доклад. Во время защиты аспирант должен изложить результаты выполненной работы и затем ответить на вопросы, которые могут касаться не только содержания индивидуального задания, но и теоретических вопросов, затронутых в нем. По результатам защиты индивидуального задания выставляется экспертная оценка («зачтено» или «не зачтено»), которая учитывается при сдаче зачета.

Аспирант, пропустивший лекционные занятия, должен восполнить материал, а также ответить на вопросы по темам пропущенных лекций.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительные оценки по результатам экспресс опросов;
- выполнившие и защитившие индивидуальное задание.

4.2 В приложении №3 приведены контрольные вопросы по дисциплине. Билет содержит три экзаменационных вопроса.

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

4.3 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных аспирантом при ответе на экзаменационные вопросы).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетвори тельно»	«удовлетвори тельно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	задачи			
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематически и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине «**Проектирование и конструкция судов**» представляет собой образовательный компонент программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **2.5.18. Проектирование и конструкция судов**.

Автор программы - доцент, д.т.н. Дятченко Сергей Васильевич

Фонд оценочных средств по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кораблестроения (протокол № 5 от 01.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доцент Дятченко С.В.

Согласовано:

Заместитель директора
института по НиМД

Е.С. Землякова

Начальник УПКВНК

Н.Ю. Ключко

Приложение № 1

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОПРОСА АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Задания по теме 1 – «Проблематика, цели, задачи и методические основы проектирования сложных технических систем»

Задание 1. Раскройте понятие объекта морской (речной) техники, как открытой сложной технической системы, взаимодействующей с внешней средой.

Задание 2. Приведите структурную схему решения внешней задачи проектирования.

Задание 3. Приведите структурную схему декомпозиции системы (внутренняя задача проектирования), ее представления в виде подсистем, анализ подсистем и их составляющих, требования к подсистемам и их элементам.

Задание 4. Дайте основные сведения о воздействиях внешней среды на объекты морской (речной) техники.

Задание 5. Приведите структурные схемы оптимизации подсистем.

Задание 6. Назовите основные требования к синтезу системы.

Задание 7. Назовите направления совершенствования и развития теоретического аппарата, связанного с проектированием объектов морской (речной) техники и их конструкций.

Задания по теме 2 – «Классификация величин и системный анализ в задачах проектирования»

Задание 1. Дайте классификацию величин в задачах проектирования.

Задание 2. Назовите цели и задачи системного анализа.

Задание 3. Раскройте понятие системного анализа основных элементов и соотношений элементов типовых проектов судов.

Задание 4. Раскройте понятие системного анализа формы корпуса для типовых проектов судов.

Задание 5. Раскройте понятие системного анализа архитектурно исполнения судов.

Задание 6. Раскройте понятие системного анализа конструкции корпуса.

Задание 7. Раскройте понятие конструктивного исполнения надстроек однотипных проектов судов

Задания по теме 3 – «Методические основы проектирования формы корпуса объекта морской (речной) техники»

Задание 1. Сформулируйте цели и задачи проектирования формы корпуса.

Задание 2. Приведите требования, предъявляемые к форме корпуса с учетом обеспечения необходимых мореходных качеств объектов морской (речной) техники.

Задание 3. Приведите статистические данные по форме корпуса разрабатываемого Вами проекта судна.

Задание 4. Какие методы построения и согласования судовой поверхности Вы знаете?

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

Задание 5. Что Вы понимаете под математическими моделями, описывающими форму корпуса для объектов морской (речной) техники?

Задание 6. Дайте краткую характеристику методики проведения модельных испытаний в опытовом бассейне.

Задание 7. Дайте основные сведения о методике проведения экспериментальных исследований мореходных качеств на реальных объектах морской (речной) техники.

Задания по теме 4 – «Методические основы проектирования подсистемы «Корпус и надстройки»

Задание 1. Назовите цели и задачи проектирования корпусных конструкций.

Задание 2. Назовите требования, предъявляемые к подсистеме «Корпус и надстройки».

Задание 3. Дайте ответ, от каких факторов зависят формы и размеры надстроек и рубок?

Задание 4. Назовите, какими требованиями Вы руководствуетесь при проектировании конструкции корпуса.

Задание 5. Приведите классификацию сил, действующие на корпус судна и его конструкции.

Задание 6. Назовите критерии обеспечения общей и местной прочности.

Задание 7. Назовите требования к конструкции корпуса и надстройке с учетом исключения их попадания в резонансные режимы от действия возмущающих сил.

Задания по теме 5 – «Методические основы определения основных элементов и характеристик объекта (судна) на начальных стадиях проектирования»

Задание 1. Назовите, что Вы понимаете под структурной схемой алгоритма проектирования создаваемого объекта.

Задание 2. Дайте классификацию величин в задачах проектирования объекта морской (речной) техники.

Задание 3. Приведите последовательность определения основных элементов судна в первом приближении.

Задание 4. Приведите последовательность определения основных элементов судна во втором приближении.

Задание 5. Назовите основные этапы разработки схемы общего расположения.

Задание 6. Приведите известные Вам математические модели для расчета нагрузки масс водоизмещения судна в его состоянии порожнем.

Задание 7. Дайте ответ на вопрос как обеспечивают остойчивость на стадиях проектирования судна?

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

Задания по теме 6 – «Методические основы моделирования, прогнозирования и мониторинга объектов морской (речной) техники»

Задание 1. Приведите методику проведения модельных испытаний в Опытном бассейне.

Задание 2. Приведите методику проведения модельных испытаний для оценки прочности объектов морской (речной) техники.

Задание 3. Приведите методику проведения модельных испытаний для оценки вибрационных характеристик элементов и конструкций объектов морской (речной) техники.

Задание 4. Дайте ответ на вопрос, что Вы понимаете под мониторингом прочностных характеристик объекта морской (речной) техники.

Задание 5. Дайте ответ на вопрос, что Вы понимаете под мониторингом вибрационных характеристик объекта морской (речной) техники.

Задание 6. Дайте ответ на вопрос, какие интеллектуальные системы используют для оценки эксплуатационной прочности корпуса и его конструкций?

Задание 7. Дайте ответ на вопрос, какова последовательность проведения сдаточных испытаний объекта морской (речной) техники для соответствия нормам вибрации?

Задания по теме 7 – «Методические основы определения оптимальных проектных характеристик объекта морской (речной) техники»

Задание 1. Назовите цели и задачи оптимизации проектных характеристик объекта морской (речной) техники.

Задание 2. Сформулируйте, как Вы понимаете формально-логическое и экономическое определения принципа оптимальности объекта морской (речной) техники.

Задание 3. Дайте ответ, какие экономические показатели, применяемые в задачах проектной оптимизации, Вы знаете?

Задание 4. Дайте ответ, как вы понимаете многокритериальную оптимизацию объекта морской (речной) техники.

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

Приложение №2

ФОРМА БЛАНКА ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

Индивидуальное задание по дисциплине «Проектирование и конструкция судов»

Аспиранту _____

(номер группы, фамилия, инициалы)

Разрабатываемый проект судна _____

Главные размерения судна _____

(без изменений, с изменениями)

Виды исследований _____

(расчетные, модельные)

Задачи, решаемые в проекте _____

(системный анализ основных элементов, формы корпуса и архитектурно-конструктивного исполнения, используемые судостроительные (композиционные) материалы, мореходные, прочностные, вибрационные и экономические показатели)

Состояние нагрузки масс _____

(имеется нагрузка масс для судна аналога или прототипа)

Проектно-конструкторская документация _____

(имеется документация по судну аналогу или прототипу)

Состояние водной поверхности _____

(штиль, волнение моря)

Расчетные и (или) модельные испытания _____

Характеристики главного двигателя _____

Характеристики гребного винта _____

Задание выдал _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Задание получил _____

(фамилия, инициалы, дата, подпись)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Рассмотрение объекта морской (речной) техники, как открытой сложной технической системы, взаимодействующей с внешней средой.
2. Понятия внешней и внутренней задач проектирования, декомпозиция системы. Структурная схема решения внешней задачи проектирования.
3. Структурная схема декомпозиции системы (внутренняя задача проектирования), ее представления в виде подсистем, анализ подсистем и их составляющих, требования к подсистемам и их элементам.
4. Основные сведения о воздействиях внешней среды на объекты морской (речной) техники.
5. Структурные схемы оптимизации подсистем. Основные требования к синтезу системы.
6. Основные направления совершенствования и развития теоретического аппарата, связанного с проектированием объектов морской (речной) техники и их конструкций.
7. Современные методологические подходы к решению задач обеспечения необходимых качеств объектов морской (речной) техники на стадиях их жизненного цикла.
8. Классификация величин в задачах проектирования.
9. Цели и задачи системного анализа. Системный анализ основных элементов и соотношений элементов типовых проектов судов.
10. Цели и задачи системного анализа. Системный анализ формы корпуса типовых проектов судов.
11. Цели и задачи системного анализа. Системный анализ архитектурно исполнения судов
12. Цели и задачи системного анализа. Системный анализ конструкции корпуса и конструктивного исполнения надстроек однотипных проектов судов.
13. Цели и задачи проектирования формы корпуса. Требования, предъявляемые к форме корпуса с учетом обеспечения необходимых мореходных качеств.
14. Методы построения и согласования судовой поверхности.
15. Автоматизированное проектирование судовой поверхности.
16. Математические модели, описывающие форму корпуса для объектов морской (речной) техники.
17. Методические основы проведения модельных испытаний в опытовых бассейнах
18. Методические основы проведения экспериментальных исследований мореходных качеств на реальных объектах морской (речной) техники.
19. Цели и задачи проектирования корпусных конструкций. Требования, предъявляемые к подсистеме «Корпус и надстройки».
20. Критерии и модели проектирования. Системы автоматизированного проектирования корпусных конструкций.
21. Учет требований классификационных обществ, при проектировании и судового корпуса. Функции корпуса судна как плавучего сооружения и требования, предъявляемые к его конструкции.

22. Методические основы проектирования корпуса судна. Основные элементы конструкций корпуса, их назначение и наименование (поперечная и продольная системы набора). Способы конструирования судового корпуса
23. Формы и размеры надстроек, рубок в зависимости от назначения судна. Материал надстроек и рубок. Концентрация напряжений в узлах надстроек и рубок. Способы исключения длинных рубок из участия в общем продольном изгибе.
24. Классификация сил, действующие на корпус судна и его конструкции. Физические и математические модели, описывающие конструкцию корпуса.
25. Общий продольный изгиб корпуса на тихой воде и при постановке на волну. Силы веса и силы поддержания. Определение расчетных величин изгибающих моментов и перерезывающих сил.
26. Понятие об эквивалентном бруске и определение расчетных напряжений в связях корпуса в первом, во втором и последующем приближениях.
27. Математические модели для определения моментов инерции корпуса судна в вертикальном и горизонтальном направлениях.
28. Критерии общей прочности объекта морской техники.
29. Критерии местной прочности объекта морской (речной) техники.
30. Требования РМРС к величинам износов и повреждений.
31. Методические основы определения конструктивного исполнения надстройки.
32. Требования к конструкции корпуса и надстройке с учетом исключения их попадания в резонансные режимы от действия возмущающих сил.
33. Экспериментальное определение напряжений и деформаций корпуса судна в процессе эксплуатации.
34. Структурная схема алгоритма проектирования создаваемого объекта. Определение главных размерений и коэффициента общей полноты в первом приближении.
35. Определение основных элементов судна во втором приближении.
36. Расчеты нагрузки масс и положения центра тяжести судна. Математические модели для расчета нагрузки масс водоизмещения порожнем судов различного назначения.
37. Обеспечение грузоподъемности и грузоместимости проектируемого судна. Обеспечение остойчивости проектируемого судна.
38. Выбор основных параметров формы проектируемого судна и построение теоретического чертежа.
39. Выбор энергетической установки и определение элементов движителя. Удифферентовка и балластировка судна.
40. Экспериментальные исследования и математическое (компьютерное) моделирование объектов морской (речной) техники, с использованием материально-технической базы научно-исследовательских центров и специализированных пакетов прикладных программ.
41. Методические основы проведения модельных испытаний прочностных и вибрационных характеристик объекта морской (речной) техники.
42. Методические основы мониторинга прочностных характеристик объекта морской (речной) техники на стадиях его эксплуатации.

Фонд оценочных средств по дисциплине
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВ»

43. Методические основы мониторинга вибрационных характеристик объекта морской (речной) техники на стадиях его жизненного цикла.
44. Цели и задачи оптимизации проектных характеристик объекта морской (речной) техники. Формально-логическое и экономическое определения принципа оптимальности объекта морской (речной) техники.
45. Критерии и модели многофакторной вариантной оптимизации объекта морской (речной) техники.