



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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
судостроения и энергетики
А.И. Притыкин
04.04.2018

Рабочая программа дисциплины

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОРСКОЙ ТЕХНИКИ**

QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)

базовой части образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки


**26.04.02 КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, ОКЕАНОТЕХНИКА И СИСТЕМОТЕХНИКА
ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Профиль программы

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЙКИ СУДОВ»

Факультет судостроения и энергетики

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра кораблестроения
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	04.04.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	04.04.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 2/17

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» является базовой дисциплиной, которая формирует у обучающихся способность разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем.

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков моделирования процессов создания и эксплуатации объектов морской техники, как открытых, сложных, технических систем, взаимодействующих с окружающей средой, применительно к профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки 26.04.02 – «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».


Задачи дисциплины:

- изучение основных положений и принципов системного подхода при создании объектов морской техники;
- изучение методического обеспечения по представлению объектов морской техники в виде открытой сложной технической системы и как объекта создания и эксплуатации в тех или иных ее технико-экономических условиях (ТЭУ);
- изучение теоретических основ моделирования объектов морской техники при их создании для обеспечения необходимых в современных условиях технико-экономических показателей;
- изучение теоретических основ моделирования объектов морской техники при их эксплуатации для изучения и оценки системного анализа и синтеза,
- использованию математических моделей судов и их эксплуатации для задач технико-экономического анализа их характеристик и оптимизационного проектирования;
- получение практических навыков использования системного подхода при определении технико-экономических показателей объектов морской техники.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общекультурных (ОК), профессиональных (ПК) компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, дополнительных общепрофессиональных (ОПКД), предусмотренных ОП ВО, а именно:

- по ОК-6 - готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением (профилем) подготовки:
- ОК-6.1: готовность к использованию методов моделирования в профессиональной эксплуатации морской техники;
- по ОПКД – 1: - способность использовать общетехнические знания для решения профессиональных задач по профилю подготовки:
- ОПКД-1.3: способность использовать основы моделирования, необходимые для создания и эксплуатации объектов морской техники;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 3/17

- по ПК-2 - способность разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы:

- ПК-2.1: способность разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем на стадиях их жизненного цикла;

- по ПК-19 - способность формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи:

- ПК-19.2: способность разрабатывать математические модели объектов исследования морской техники на стадиях их жизненного цикла.

2.2 В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методические основы проектирования объектов морской техники;
- методический аппарат системного подхода при создании и эксплуатации морской техники;

- важнейшие типы математических моделей, используемых при проектировании и эксплуатации сложных систем;

уметь:

- формулировать цели и задачи научного исследования применительно к проблеме синтеза сложных технических систем,

- разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи;

- выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования


- выполнять технико-экономический анализ флота в регионе, условий его эксплуатации, формулировать цели и задачи проектирования;

- формировать векторы исходных данных и оптимизируемых переменных, назначать систему ограничений и выбирать критерии эффективности для решения задачи синтеза системы;

владеть:

- навыками моделирования процессов создания и эксплуатации морской техники;
- навыками проведения научно-исследовательских работ по улучшению технико-экономических показателей эксплуатируемых объектов морской техники.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 4/17

Дисциплина Б1.Б.06 «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» входит в состав базовой части образовательной программы (ОП) магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, профиль подготовки «Проектирование технологии постройки судов».

При изучении дисциплины используются знания, навыки и умения, полученные студентами при освоении дисциплин ОП бакалавриата. Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин вариативной части ОП, а также при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Понятие технической системы и системного подхода

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.


Внешняя и внутренняя задачи проектирования. Понятие технической системы и системного подхода. Классификация систем. Задачи теории систем. Объект морской техники, как открытая сложная техническая система, взаимодействующая с внешней средой. Описание и формализация процесса проектирования технической системы, как поиск оптимальных решений при ее создании и эксплуатации.

Тема 2. Математическое моделирование как аппарат теории проектирования

Общие сведения о моделировании систем. Классификация методов моделирования. Математическое моделирование как методологическая основа для разработки и использования математических методов решения проектных задач и автоматизации проектных расчетов при создании объектов морской техники. Виды математических моделей используемых для создания и функционирования объектов морской техники, с целью их описания, наглядного представления и оптимизационного исследования основных элементов и характеристик.

Тема 3. Жизненный цикл системы и его описание

Понятие жизненного цикла технической системы, как упорядоченной во времени совокупности взаимосвязанных процессов. Рассмотрение стадий жизненного цикла технической системы. Моделирование жизненного цикла технической системы. Граф жизненного цикла технической системы объекта морской техники. Блок-схема работы программы управления моделированием жизненного цикла. Прогнозирование поведения технической системы на стадиях жизненного цикла и определение направлений совершенствования технической системы.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 5/17

Тема 4. Декомпозиция технической системы и ее структурное представление

Понятие декомпозиции технической системы объекта морской техники. Анализ факторов, влияющих на структуру технической системы. Структура системы объекта морской техники с учетом степени детализации математической модели. Цели и основные задачи структурного анализа. Процесс проектирования нового объекта морской техники, как процесс преобразования структуры системы аналога или прототипа.

Тема 5. Подсистемы объектов морской техники

Структура подсистемы корпус с учетом степени ее детализации. Основные требования к подсистеме корпус. Структура подсистемы энергетический комплекс с учетом степени ее детализации. Основные требования к подсистеме энергетический комплекс. Структура подсистемы гидродинамический комплекс. Основные требования к подсистеме. Структура подсистемы «Экипаж». Основные требования к подсистеме. Математические модели, используемые для описания подсистем.

Тема 6. Описание взаимодействия технической системы с внешней средой

Признаки классификации внешней среды в задачах проектирования систем. Сценарий поведения и имитационное моделирование. Гидрометеорологические данные о ветровой нагрузке и волнении моря. Статистические данные о воздействии внешней среды на объекты морской техники. Гистограммы распределения случайной величины и алгоритм генерации случайных чисел по заданной гистограмме. Описание функционирования технической системы при взаимодействии с внешней средой.

Тема 7. Понятия синтеза технической системы объекта морской техники


Анализ и синтез объекта проектирования как условие обеспечения поиска оптимальных решений. Постановка задачи, критерии и факторы оптимизации. Классификация величин. Характер проектных задач и принятия проектных решений. Построение векторов исходных данных и оптимизируемых переменных. Построение системы ограничений оптимизационной задачи проектирования. Выбор и построение функции цели. Выбор критериев при создании сложных технических систем.

Тема 8. Модели, описывающие формы корпуса и надстроек

Цели и задачи проектирования формы корпуса. Рассмотрение методов проектирования теоретического чертежа (ТЧ): аффинное преобразование, метод интерполяции, построение ТЧ по главным размерениям и интегральным характеристикам формы, аналитический метод, построение ТЧ по заданному эскизу. Модели, описывающие форму поверхностей надстроек и рубок.

Тема 9. Модели, описывающие компоновку системы

Цели и задачи компоновки объектов морской техники. Алгебраические формы уравнения вместимости. Уравнение вместимости в форме В.Л. Поздюнина. Уравнение вместимости в форме Л.М. Ногида-Е.С. Толоцкого. Дифференциальные формы уравнения вместимости. Дифференциальные формы уравнения вместимости для формы В.Л.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 6/17

Поздюнина. Дифференциальные формы уравнения вместимости для формы Л.М. Ногида-Е.С. Толоцкого. Требования вместимости и общего расположения в задаче оптимизации. Формализация ограничений по общему расположению. Схема общего расположения судна, описываемая с помощью логико-лингвистической модели.

Тема 10. Модели, описывающие конструкцию корпуса, нагрузку масс и координаты центра тяжести подсистемы «Корпус и надстройка»

Цели и задачи проектирования конструкции корпуса. Классификация моделей описывающих конструкцию корпуса. Факторы, определяющие массу корпусных конструкций. Определение массы подсистемы «Корпус и надстройка»: методы, основанные на геометрических характеристиках, методы, основанные на статистических исследованиях, методы, учитывающие требования прочности, методы, учитывающие требования классификационных обществ, методы учитывающие разбивку нагрузки на группы. Определение абсциссы, аппликаты и ординаты центра тяжести подсистемы «Корпус и надстройка».

Тема 11. Методы оценки экономической эффективности технической системы

Классификация методов оценки экономической эффективности системы. Подходы к оценке технических объектов: затратный, сравнительный, доходный. Понятия морального и физического износа объектов морской техники.

Тема 12. Методы и математические модели оптимизации

Классификация методов оптимизации. Однокритериальный и многокритериальный методы оптимальных решений. Методологическая база принятия оптимальных решений. Взаимодействие математической модели и алгоритма оптимизации. Алгоритмы оптимизации: градиентный, релаксационный, случайного поиска.

Тема 13. Реализация синтеза технических систем на стадиях их жизненного цикла

Рассмотрение синтеза технических систем, реализующих внешнюю и внутреннюю задачи проектирования. Структура алгоритмов для определения основных элементов и характеристик на стадиях жизненного цикла судна. Состав математических моделей.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 180 академических часов (135 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) занятий и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, первый семестр – зачет, второй семестр - экзамен;


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 7/17

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины


Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 1, трудоёмкость – 2 ЗЕТ (72 часа)					
Тема 1. Понятие технической системы и системного подхода	2	-	-	2	4
Тема 2. Математическое моделирование, как аппарат теории проектирования	2	-	2	4	8
Тема 3. Жизненный цикл системы и его описание	2	-	2	4	8
Тема 4. Декомпозиция технической системы и ее структурное представление	2	-	2	4	8
Тема 5. Подсистемы объектов морской техники	2	-	4	6	12
Тема 6. Описание взаимодействия технической системы с внешней средой	2	-	2	4	8
Тема 7. Понятия о синтезе технической системы объекта морской техники	2	-	4	6	12
Учебные занятия	14	-	16	42	72
Промежуточная аттестация	зачет				
Всего в первом семестре					72
Семестр – 2, трудоёмкость – 3 ЗЕТ (108 часов)					
Тема 8. Модели, описывающие формы корпуса и надстроек	2	-	2	6	10
Тема 9. Модели, описывающие компоновку системы	2	-	4	6	12
Тема 10. Модели, описывающие конструкцию корпуса, нагрузку масс и координаты центра тяжести подсистемы «Корпус и надстройка»	4	-	4	12	20
Тема 11. Методы оценки экономической эффективности технической системы	2	-	2	6	10
Тема 12. Методы и математические модели оптимизации	2	-	2	6	10
Тема 13. Реализация синтеза технических систем на стадиях их жизненного цикла	2	-	2	6	10
Учебные занятия	14	-	16	42	72
Промежуточная аттестация	экзамен				36
Всего во втором семестре					108
Итого по дисциплине	28	-	32	84	180

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов. Заочная форма обучения – не предусмотрена.

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ


Таблица 2- Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	Очная форма, ч.
Семестр – 1, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 часа)		
1	Изучение математических моделей используемых для создания и функционирования объектов морской техники	2
2	Изучение основ моделирования жизненного цикла технической системы и прогнозирование ее функционирования	2
3	Изучение технологии разработки структуры технической системы для объектов морской техники, с учетом степени детализации математической модели.	2
4	Изучение структуры подсистем объектов морской техники и современных требований к повышению их эффективности	4
5	Изучение статистических данных о воздействиях внешней среды на объекты морской техники	2
6	Изучение технологии построения векторов исходных данных и оптимизируемых переменных, системы ограничений оптимизационной задачи проектирования, выбора и построения функции цели.	4
Итого		16
Семестр – 2, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 часов)		
7	Изучение метода построения теоретического чертежа по главным размерениям и интегральным характеристикам формы	2
8	Изучение моделей, описывающих компоновку системы	4
9	Изучение моделей, описывающих конструкцию корпуса судна	2
10	Изучение моделей, описывающих нагрузку масс по данным прототипа или судов-аналогов	2
11	Изучение математических моделей, описывающих экономическую эффективность	2
12	Изучение методов и математических моделей оптимизации подсистем объектов морской техники	2
13	Изучение алгоритмов и математических моделей для описания стадий жизненного цикла объектов морской техники	2
Итого		16
Итого по дисциплине		32

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 3-Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№ п/п	Вид (содержание) СРС	Количество часов	Форма контроля, аттестации
Семестр – 1, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 часа)			

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 9/17

1	Освоение учебного материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям	30	Текущий контроль: Контрольный опрос на лекциях и практических занятиях
Итого		42	
Семестр – 2, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 часов)			
3	Освоение учебного материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям	28	Текущий контроль: Контрольный опрос на лекциях и практических занятиях
4	Выполнение и защита индивидуального задания	14	Текущий контроль: Защита индивидуального задания
Итого		42	
Итого по дисциплине		84	

В процессе изучения дисциплины магистром выполняется одно индивидуальное задание, по одному из двух предложенных вариантов, которое оформляется в виде реферата:

Вариант 1. Провести патентный поиск по использованию математических моделей при создании объектов морской техники.

Вариант 2. Провести поиск с использованием Интернет-ресурсов по применению аппарата математического моделирования при создании объектов морской техники и представить информацию об этих объектах.

Форма защиты индивидуального задания – доклад с использованием слайдов в специализированной аудитории кафедры.

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература:


1. Гайкович, А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов : монография. : в 2 т. / А. И. Гайкович. - Санкт-Петербург : МОРИНТЕХ, 2014. Т. 1 : Описание системы "Корабль". - 2014. - 819 с.

2. Гайкович, А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов : монография. : в 2 т. / А. И. Гайкович. - Санкт-Петербург : МОРИНТЕХ, 2014. Т. 2 : Анализ и синтез системы "Корабль". - 2014. - 872 с.

Дополнительная литература:

1. Бронников, А.В. Проектирование судов : учеб. / А. В. Бронников. - Москва : Судостроение, 1991. - 320 с.

2. Зуев, В.А. Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования : [учеб. пособие] / В. А. Зуев, Н. В. Калинина, Ю. И.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

Рабазов ; Федер. агентство по образованию, Нижегор. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. - Нижний Новгород : НГТУ, 2007. - 225 с.

3. Иванов, В.П. Техничко-экономические основы создания рыболовных судов : учеб. / В. П. Иванов. - Калининград : БГАРФ, 2010. - 274 с.

4. Пашин, В.М. Оптимизация судна : систем. подход - мат. модели / В. М. Пашин. - Ленинград : Судостроение, 1983. - 296 с.

5. Проектирование судов внутреннего плавания / Н.К. Дормидонтов [и др.]. - Ленинград : Судостроение, 1974. – 335 с.

6. Степанова, Л.А. Конкурентоспособность организаций и продукции судостроительной промышленности : учеб. пособие / Л. А. Степанова, Е. В. Маслюк ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : КГТУ, 2011. - 263 с.

7. Степанова, Л.А. Экономические обоснования при проектировании судов : учеб. пособие / Л. А. Степанова. - Калининград : КГТУ, 2002. - 48 с.

Периодические издания:

1. «Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология» , «Морские интеллектуальные технологии», «Известия КГТУ».

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.


Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета (http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php).

Программное обеспечение

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;

Интернет-ресурсы

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 11/17

1. Публикации РМРС, в том числе правила и руководства:

- <http://www.rs-head.spb.ru/ru/>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется материально-техническая база кафедры:

- специализированная аудитория кафедры № 309б;
- компьютерный класс № 307 б;
- модели судов отраслевой лаборатории мореходных качеств и кафедры кораблестроения;
- техническая литература и нормативно-техническая документация, по теме дисциплины, имеющаяся в наличии в техническом архиве кафедры кораблестроения.
- оборудование отраслевой лаборатории прочности для проведения лабораторных и практических работ.


12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).


12.2 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 (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 12/17

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	некоторые из которых может связывать между собой)			
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	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
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 систематический 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

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 13/17

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Дисциплина «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» входит в состав базовой части профессионального цикла ООП. Для изложения содержания дисциплины используется 13 тем.


При изложении материала по первой теме необходимо раскрыть содержание внешней и внутренней задач проектирования. Объяснить, насколько важно при решении этих задач использовать методические основы моделирования и системного подхода. Дать понятия технической системы и системного подхода. Рассмотреть классификацию систем, определить цели и основные задачи для создания современных объектов морской техники. Объяснить, как описать объект морской техники в виде открытой сложной технической системы, взаимодействующей с внешней средой и как осуществить процесс проектирования этой технической системы.

При изложении материала по второй теме необходимо рассмотреть методологические основы моделирования систем и дать классификацию методов моделирования. Необходимо добиться понимания, что математическое моделирование является методологической основой при разработке и использовании математических методов решения проектных задач и позволяет автоматизировать проектные расчеты на стадиях создания объектов морской техники. Представить виды математических моделей, используемых для создания и функционирования объектов морской техники, с целью их описания, наглядного представления и оптимизационного исследования основных элементов и характеристик.

При изложении материала по третьей теме, дать понятие жизненного цикла технической системы, как упорядоченной во времени совокупности взаимосвязанных процессов. Рассмотреть стадии жизненного цикла технической системы и объяснить, как осуществляется моделирование жизненного цикла технической системы. Представить граф жизненного цикла технической системы объекта морской техники и блок-схему работы программы управления моделированием жизненного цикла. Дать понятия прогнозирования поведения технической системы на стадиях жизненного цикла и определения основных направлений совершенствования технической системы.

При изложении материала по четвертой теме, дать понятие декомпозиции технической системы объекта морской техники и привести анализ факторов, влияющих на структуру технической системы. Основное внимание уделить структуре системы объекта морской техники с учетом степени детализации математической модели. Сформулировать цели и основные задачи структурного анализа и показать, как осуществить процесс проектирования нового объекта морской техники используя структуру системы аналога или прототипа.

При изложении материала по пятой теме следует остановиться на структурном представлении четырех подсистем, с учетом степени их детализации: «Корпус и надстройка»; «Энергетический комплекс»; «Гидродинамический комплекс», «Экипаж». Сформулировать основные требования к подсистемам, и объяснить какие математические модели используют для описания подсистем.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 14/17

При изложении материала по шестой теме следует дать признаки классификации внешней среды в задачах проектирования систем. Для описания сценария поведения объекта морской техники и внешней среды использовать аппарат имитационного моделирования. При изложении материала о воздействии внешней среды на объекты морской техники, важно использовать гидрометеорологические данные о ветровой нагрузке и волнении моря. Необходимо подробно изложить, как функционирует техническая система при взаимодействии с внешней средой.

При изложении материала седьмой темы необходимо подробно рассмотреть синтез объекта проектирования, как условие обеспечения поиска оптимальных решений. Дать классификацию величин, сформулировать постановку задачи, критерии и факторы оптимизации. Определить характер проектных задач и принимаемых проектных решений. Объяснить построение векторов исходных данных, оптимизируемых переменных, системы ограничений оптимизационной задачи проектирования. Сформулировать, как осуществить выбор и построение функции цели.

При изложении материала восьмой темы необходимо подробно рассмотреть цели и задачи проектирования формы корпуса. Дать классификацию и рассмотреть основные положения методов проектирования теоретического чертежа. Следует обратить внимание на модели, описывающие форму поверхностей надстроек и рубок.


При изложении материала девятой темы необходимо сформулировать цели и задачи компоновки объектов морской техники. Обратить внимание обучающихся на известные математические модели уравнения вместимости. Сформулировать требования вместимости и общего расположения в задаче оптимизации и ограничения по общему расположению.

При изложении материала десятой темы необходимо сформулировать цели и задачи проектирования конструкции корпуса. Дать классификацию моделей описывающих конструкцию корпуса и факторов, определяющих массу корпусных конструкций. Особое внимание следует уделить изложению материала, связанного с определением массы подсистемы «Корпус и надстройка». Подробно рассмотреть классификацию методов определения нагрузки масс и определения координат центра тяжести подсистемы «Корпус и надстройка».

При изложении материала одиннадцатой темы необходимо рассмотреть классификацию методов оценки экономической эффективности системы и приняты подходы к оценке технических объектов: затратный, сравнительный, доходный.

При изложении материала двенадцатой темы необходимо рассмотреть классификацию методов оптимизации. Дать понятия однокритериальным и многокритериальным методам оптимальных решений. Рассмотреть методологическую базу принятия оптимальных решений и принятые алгоритмы оптимизации.

При изложении материала тринадцатой темы необходимо подробно изложить синтез технических систем, и структуру алгоритмов для определения основных элементов и характеристик на стадиях жизненного цикла судна. Обосновать состав математических моделей.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 15/17

При чтении лекций следует использовать плакаты, видео материалы, заранее подготовленный раздаточный материал, образцы композиционных материалов.

Студенты, пропустившие более трех лекций, должны проработать пропущенные темы самостоятельно и отчитаться за них на консультации.

13.2. Лабораторные занятия рабочей программой не предусмотрены;

13.3. На практических занятиях по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» обучающийся должен: изучить математические модели, используемые для создания и функционирования объектов морской техники, приобрести необходимые знания и умение разрабатывать структуру технической системы для объектов морской техники, выполнять оптимизационные расчеты для подсистем объектов морской техники и осуществлять синтез системы.

Практические занятия построены таким образом, чтобы студент получил глубокие знания о системном подходе и математических моделях, используемых на стадиях жизненного цикла объектов морской техники.

На практических занятиях студент изучает технологии построения векторов исходных данных и оптимизируемых переменных, системы ограничений оптимизационной задачи проектирования, выбора и построения функции цели, а также приобретает навыки проектной и исследовательской профессиональной деятельности.

Преподаватель должен заранее, до проведения практических занятий, поставить в известность обучающихся о темах практических занятий, дать список технической литературы необходимой для подготовки к практическим занятиям. При подготовке к проведению практических занятий преподаватель обязан обеспечить всех обучающихся методическими пособиями по практическим занятиям, а также подготовить компьютерный класс для выполнения расчетов по определению прочности композиционных материалов, элементов трехслойных и отремонтированных конструкций.


На практических занятиях студенты должны иметь доступ к необходимым проектным документам и технической литературе. В начале проведения практических занятий преподаватель проводит опрос готовности обучающихся к выполнению практического задания. По окончании практических занятий, преподаватель проводит опрос студентов по перечню вопросов соответствующих материалу занятия, на основании которого оценивает работу студента.

Студенты, пропустившие или не защитившие практические занятия, должны отработать их в часы дополнительных занятий, назначенных преподавателем.

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1. При подготовке к прослушиванию лекции студент обязан проработать ранее пройденный материал. На лекцию студент обязан явиться своевременно, имея конспект лекций и другие необходимые методические материалы.

Студенты, пропустившие более трех лекций, обязаны проработать пропущенные темы самостоятельно и отчитаться за них на консультации.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 16/17


Во время лекции студент должен внимательно следить за излагаемым материалом. В случае неполного понимания сути вопроса необходимо задавать преподавателю соответствующие вопросы.

Студент обязан тщательно вести конспект лекций. В дальнейшем конспект лекций будет использован для подготовки к лабораторным и практическим занятиям по курсу, выполнения контрольного задания и для подготовки к итоговому экзамену.

14.2. Лабораторные занятия не предусмотрены

14.3. Практические занятия проводятся в аудитории, а также в компьютерном классе.

При подготовке к практическим занятиям студент должен проработать соответствующий теоретический материал и подготовить все необходимое для занятий. Во время занятий студент самостоятельно решает задачи по индивидуальным заданиям. При проведении анализа и обсуждения задач в аудитории студенты должны активно участвовать в работе, при необходимости задавая вопросы и высказывая замечания, до достижения полного понимания материала. При решении задач на компьютере, необходимо использовать набор стандартного программного комплекса Excel (или MathCad), таких как различные функции, средства построения графиков, а также стандартный пакет анализа. Студенты, пропустившие практические занятия, должны их отработать в часы назначенные преподавателем.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.60)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 17/17

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» представляет собой компонент образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (профиль подготовки «Проектирование судов гражданского флота»).

Авторы программы – Дятченко Сергей Васильевич, д.т.н., заведующий кафедрой кораблестроения;

- доцент, к.т.н. Маслюк Е.В.


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кораблестроения (протокол № 3 от 28.12.2015 г.).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 4 от 27.01.16 г.).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры кораблестроения (протокол № 6 от 04.04.2018 г.)

Заведующий кафедрой  С.В. Дятченко

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 5 от 07.04.2018).

Декан факультета
Председатель методической комиссии  А.И. Притыкин

Согласовано
Заместитель начальника УРОПСИ  К.В. Степанова