



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

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И  
ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ**

**QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)**

вариативной части образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки


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

Профиль подготовки

**«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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 2/15

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обеспечение норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники» относится к вариативной части дисциплин и является дисциплиной по выбору студента, которая формирует у обучающихся способность разрабатывать объекты морских (речных) технических систем удовлетворяющих техническим и санитарным нормам вибрации.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических представлений и прикладных знаний, умений и навыков по вопросам обеспечения норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники в соответствии с профессиональной деятельностью магистра по направлению подготовки 26.04.02 – «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».


Задачи дисциплины:

- изучение системного подхода при проектировании сложных технических систем и его возможностей для решения проблем вибрации на судах гражданского флота;
- изучение данных о вибрационных характеристиках корпусов судов и их конструкций, социальной и экономической значимости решения проблемы вибрации на судах гражданского флота;
- изучение нормативной документации, регламентирующей требования к уровню вибрации на судах;
- изучение принятых в отрасли методик направленных на обеспечение нормативных характеристик вибрации судов гражданского флота;
- изучение теоретических основ создания новых алгоритмов и математических моделей корпусов судов и их конструкций, обеспечивающих нормативные характеристики вибрации при проектировании и эксплуатации судов гражданского флота;
- получения навыков обеспечения нормативных характеристик вибрации на стадиях создания и эксплуатации судов гражданского флота;
- получение навыков работы с современным оборудованием и приборами для инструментальных измерений параметров вибрации.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Результатами освоения дисциплины «Обеспечение норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

- по ПК-1 - способность выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации:

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 3/15

- ПК-1.6: способность выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать и составлять необходимый комплект технической документации судов с заданными качествами;

- 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-19.4: способность формулировать задачи и план научного исследования по обеспечению норм вибрации судов, разрабатывать математические модели объектов исследования

2.2 В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**знать:**

- основы системного подхода при проектировании сложных технических систем и его возможности для решения проблем вибрации;

- алгоритмы и математические модели корпусов судов и их конструкций и принятые в отрасли методики, направленные на обеспечение норм вибрации гражданских судов;

- нормативные требования, предъявляемые к вибрации судов, социальную и экономическую значимость проблемы вибрации;

- теоретические основы обеспечения норм вибрации на стадиях жизненного цикла объектов морской (речной) техники.

**уметь:**

- пользоваться технической литературой и нормативными документами, связанными с обеспечением норм вибрации на судах гражданского флота;

- составлять алгоритмы и математические модели для обеспечения норм вибрации на стадиях проектирования судов гражданского флота, решать проектные задачи, анализировать и понимать результаты решения задач по обеспечению норм вибрации на судах гражданского флота.


**владеть:**

- навыками постановки задач, связанных с проектным решением проблемных задач, вызванных сверхнормативной вибрацией судов и навыками практического обеспечения нормативных характеристик вибрации на стадиях проектирования надводных водоизмещающих судов гражданского флота;

- навыками профессионального применения современного оборудования для определения вибрационного состояния морской техники.

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

Дисциплина Б1.В.06 «Обеспечение норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники» входит в состав вариативной части образовательной программы (ОП)

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 4/15

по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, профиль подготовки «Проектирование технологии постройки судов».

При изучении этой дисциплины используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин ОП бакалавриата: «Теория колебаний», «Проектирование судов», «Конструкция корпуса и прочность судов» и при освоении дисциплины ОП магистратуры Б1.Б.06 «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при написании выпускной квалификационной работы и в практической профессиональной деятельности.

#### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Тема 1. Основные понятия о вибрации объектов морской техники**

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

Применение теории проектирования сложных технических систем для решения проблемы вибрации на объектах морской техники. Проблемы вибрации на судах. Направления борьбы с повышенной вибрацией. Цели и задачи по обеспечению нормативных характеристик вибрации. Логическая схема достижения норм вибрации на стадиях жизненного цикла судна.

##### **Тема 2. Основные понятия о нормировании вибрации**

Технические и санитарные нормы вибрации. Результаты исследований вибрационных характеристик на судах флота рыбной промышленности.


##### **Тема 3. Усилия, вызывающие вибрацию корпуса и его конструкций**

Усилия, обусловленные работой гребного винта, энергетической установки и валопроводом. Инерционные усилия, обусловленные кинематическим возбуждением опорного контура и работой неуравновешенных механизмов. Распределение гармоник возмущающих сил по корпусу судна от главных источников вибрации.

##### **Тема 4. Методы борьбы с вибрацией на судах**

Логическая схема применения методов и средств борьбы с вибрацией на стадиях жизненного цикла судна. Основные характеристики методов и средств борьбы с вибрацией на судах. Опыт применения методов и средств борьбы с вибрацией для обеспечения допустимых нормативными требованиями параметров.

##### **Тема 5. Методические основы обеспечения нормативных характеристик общей вибрации на ранних стадиях проектирования судна**

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 5/15

Логическая схема достижения нормативных характеристик вибрации корпуса на ранних стадиях проектирования судна. Алгоритм расчета частот собственных колебаний корпуса на ранних стадиях проектирования судна. Математические модели для определения моментов инерции корпуса и частот его собственных колебаний при вариациях основных элементов судна на ранних стадиях его проектирования. Состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов, последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса при вариациях основных элементов судна на ранних стадиях его проектирования.

#### **Тема 6. Методические основы обеспечения нормативных характеристик общей вибрации на стадиях технического проекта**

Логическая схема обеспечения нормативных характеристик вибрации корпуса на стадиях разработки технического проекта судна. Алгоритм определения частот собственных колебаний корпуса на стадиях разработки технического проекта судна. Состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов, последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса при вариациях основных элементов судна на стадиях разработки технического проекта. Состав технических мероприятий по обеспечению норм вибрации, предусмотренных при проведении сдаточных испытаний.

#### **Тема 7. Методические основы обеспечения нормативных характеристик местной вибрации**


Логическая схема обеспечения нормативных характеристик вибрации корпусных конструкций и их элементов на стадиях разработки технического проекта судна. Состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов, последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпусных конструкций на стадиях разработки технического проекта.

#### **Тема 8. Прогнозирование характеристик общей вибрации на стадиях эксплуатации судна**

Логическая схема прогнозирования вибрационных характеристик корпуса судна и его основных конструкций на стадиях эксплуатации. Алгоритм прогнозирования частот собственных колебаний корпуса с учетом влияния эксплуатационных факторов. Основные сведения о методическом обеспечении для прогнозирования общей и местной вибрации объекта морской техники.

#### **Тема 9. Методический аппарат мониторинга вибрационного состояния судна**

Логическая схема мониторинга вибрационного состояния судна. Основные сведения о методике проведения инструментальных измерений параметров вибрации. Алгоритм проведения инструментальных измерений параметров общей и местной вибрации. Основные сведения о методическом обеспечении расчетного определения параметров вибрации при проведении мониторинга вибрационного состояния судна.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 6/15	

Основные сведения о методическом и техническом обеспечении инструментального определения параметров вибрации при проведении мониторинга вибрационного состояния судна.

#### **Тема 10. Методические основы обеспечения нормативных характеристик вибрации на стадиях ремонта или модернизации судна**

Логические схемы обеспечения нормативных характеристик вибрации судна и его основных корпусных конструкций на стадиях ремонта судна. Состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов, последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса и его основных конструкций на стадиях проведения ремонтных работ. Логическая схема обеспечения нормативных характеристик вибрации судна и его основных корпусных конструкций на стадиях модернизации судна. Состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов, последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса и его основных конструкций на стадиях модернизации судна.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 108 академических часов (81 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, третий семестр – экзамен;

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

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 3, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 часов)</b>					
Тема 1. Основные понятия о вибрации объектов морской техники	2	-	2	2	6
Тема 2. Основные понятия о нормировании вибрации	2	-	2	2	6
Тема 3. Усилия, вызывающие вибрацию корпуса и его конструкций	2	-	2	2	6
Тема 4. Методы борьбы с вибрацией на	2	-	4	4	10

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 7/15

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
судах					
Тема 5. Методические основы обеспечения нормативных характеристик общей вибрации на ранних стадиях проектирования судна	2	-	2	2	6
Тема 6. Методические основы обеспечения нормативных характеристик общей вибрации на стадиях технического проекта	2	-	4	4	10
Тема 7. Методические основы обеспечения нормативных характеристик местной вибрации	2	-	4	4	10
Тема 8. Прогнозирование характеристик общей вибрации на стадиях эксплуатации судна	2	-	2	2	6
Тема 9. Методический аппарат мониторинга вибрационного состояния судна	2	-	2	2	6
Тема 10. Методические основы обеспечения нормативных характеристик вибрации на стадиях ремонта или модернизации судна	2	-	2	2	6
<b>Учебные занятия</b>	20		26	26	72
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				36
<b>Итого по дисциплине</b>					108

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов.

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены.


## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2- Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	Очная форма, ч.
1	Изучение логической схемы достижения норм вибрации на стадиях жизненного цикла судна	2
2	Изучение требований технических и санитарных норм вибрации	2
3	Изучение методического обеспечения по определению усилий действующих на корпус судна от источников вибрации	2

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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 8/15

4	Изучение методов и средств борьбы с вибрацией на судах	4
5	Изучение методического обеспечения для определения моментов инерции конструктивного мидель шпангоута и частот собственных колебаний корпуса на ранних стадиях проектирования судна	2
6	Изучение методического обеспечения для определения частот собственных колебаний корпуса судна на стадиях технического проекта	4
7	Изучение методического обеспечения для определения частот собственных колебаний корпусных конструкций и их элементов	4
8	Изучение методического аппарата прогнозирования вибрационного состояния на стадиях эксплуатации судна	2
9	Изучение методического аппарата мониторинга вибрационного состояния судна	2
10	Изучение методических основ обеспечения нормативных характеристик вибрации на стадиях ремонта или модернизации судна	2
Итого		26

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 3-Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№ п/п	Виды (содержание) СРС	Количество часов	Форма контроля (аттестации)
1	2	3	4
1	Освоение учебного материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям, оформление отчетов.	10	Текущий контроль: тест по контрольным вопросам
2	Проведение расчетов и оформление результатов практических работ	16	Текущий контроль: защита практических работ
Итого		26	


В процессе изучения дисциплины студенты выполняют одно индивидуальное задание, по любому из двух предложенных вариантов, которое оформляется в виде реферата:

Вариант 1. Провести патентный поиск по применению методов и средств исследования характеристик вибрации и обеспечения их нормативных значений.

Вариант 2. Провести поиск с использованием Интернет-ресурсов по применению методов и средств исследования характеристик вибрации и обеспечения их нормативных значений.

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



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 9/15

## **9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

### **Основная литература:**

1. Постнов, В.А. Вибрация корабля : учеб. / В. А. Постнов, В. С. Калинин, Д. М. Ростовцев. - Ленинград : Судостроение, 1983. - 248 с.

### **Дополнительная 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.

3. Гаврилов, М.Н. Вибрация на судне / М. Н. Гаврилов. - Москва : Транспорт, 1970. - 127с.

4. Гаврилов, М.Н. Защита от шума и вибрации на судах / М. Н. Гаврилов. - Москва : Транспорт, 1979. - 120с.

5. Гладких, П.А. Борьба с шумом и вибрацией в судостроении / П. А. Гладких. - Ленинград : Судостроение, 1971. - 176 с.

6. Гомзииков, Э.А. Проектирование противозумового комплекса судов / Э. А. Гомзииков. - Ленинград : Судостроение, 1981. - 181с.

7. Клюкин, И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах / И. И. Клюкин. - Изд.2-е, перераб. и доп. - Ленинград : Судостроение, 1971. - 416с.

8. Короткин, А.И. Присоединенные массы судна : справочник / А. И. Короткин. - Ленинград : Судостроение, 1986. - 312 с.

9. Курдюмов, А.А. Вибрация корабля : учеб. / А. А. Курдюмов, 2-е изд., доп. и перераб. - Ленинград : Судпромгиз, 1961. - 317 с.

10. Никифоров, А.С. Вибропоглощение на судах / А. С. Никифоров. - Ленинград : Судостроение, 1979. - 184с.

11. Пивен, И.Д. Приборы для испытания прочности и вибрации судов. Регистрирующая и тензометрическая аппаратура : (справ. пособие) / И. Д. Пивен, А. Л. Беспалов, В. А. Жихарев. - Ленинград : Судостроение, 1967. – 198 с.


12. Расчетная оценка уровней вибрации в обитаемых помещениях морских судов. Методические указания. МУ 2.2.4.1518-03 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.06.2003) (Справочная правовая система «Консультант Плюс»).

### **Периодические издания:**

«Судостроение», «Известия КГТУ», «Морские интеллектуальные технологии».

*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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 10/15

«Судостроение», «Известия КГТУ», «Морские интеллектуальные технологии».

**Учебно-методические пособия:**

1. Халюк, С.С. Строительная механика и эксплуатационная прочность судов ФРП : метод. разработки по разд. "Вибрация судов" для студентов специальности 1401 / С. С. Халюк, И. В. Цветков ; М-во рыб. хоз-ва СССР, Калинингр. техн. ин-т рыб. пром-сти и хоз-ва. - Калининград : КТИРПиХ, 1990. – 39 с.

## **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](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**

Публикации РМРС, в том числе правила и руководства:


1. - <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

*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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 11/15

университета.

При освоении дисциплины используется материально-техническая база кафедры:

- специализированная аудитория кафедры № 309 б;
- 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. 5).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	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 знаниями и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо	Может найти необходимую информацию в рамках	Может найти, интерпретировать и систематизировать	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 12/15

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	поставленной задачи	вать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	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 данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	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


### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Дисциплина «Обеспечение норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники» входит в состав вариативной части профессионального цикла ООП. Для изложения содержания дисциплины используется 10 тем.

При изложении материала по первой теме необходимо обратить внимание на важность системного подхода в решении проблем, связанных с повышенной вибрацией на судах. Сформулировать направления борьбы с повышенной вибрацией, цели и задачи по обеспечению нормативных характеристик вибрации. Подробно рассмотреть логическую схему достижения норм вибрации на стадиях жизненного цикла судна.

*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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 13/15

При изложении материала по второй теме необходимо подробно рассмотреть технические и санитарные нормы вибрации. Объяснить важность обеспечения санитарных норм вибрации для обеспечения безопасной для здоровья жизнедеятельности экипажа и пассажиров. На примерах результатов исследований вибрационных характеристик на судах флота рыбной промышленности, показать состояние проблемы вибрации и дать общий подход к ее решению.

При изложении материала по третьей теме необходимо подробно рассмотреть усилия, обусловленные работой гребного винта, энергетической установки, валопровода, а также районы их воздействия на корпус судна и конструкции. По материалам выполненных исследований на рыболовных судах, показать обучающимся какие гармоники возмущающих сил являются доминантными.


При изложении материала по четвертой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему применения методов и средств борьбы с вибрацией на стадиях жизненного цикла судна. Рассмотреть основные характеристики методов и средств борьбы с вибрацией на судах. Дать оценку эффективности применяемых в отрасли методов и средств борьбы с вибрацией для обеспечения допустимых нормативными требованиями параметров.

При изложении материала по пятой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему достижения нормативных характеристик вибрации корпуса на ранних стадиях проектирования судна. Объяснить назначение алгоритма для расчета частот собственных колебаний корпуса на ранних стадиях проектирования судна. Дать оценку эффективности использования математических моделей для определения моментов инерции корпуса и частот его собственных колебаний при вариациях основных элементов судна на ранних стадиях его проектирования.

При изложении материала по шестой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему обеспечения нормативных характеристик вибрации корпуса на стадиях разработки технического проекта судна. Подробно объяснить содержание алгоритма для определения частот собственных колебаний корпуса на стадиях разработки технического проекта судна. Дать основные сведения о составе и порядке подготовки исходных данных для расчетов, последовательности проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса. Привести состав технических мероприятий по обеспечению норм вибрации, предусмотренных при проведении сдаточных испытаний.

При изложении материала по седьмой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему обеспечения нормативных характеристик вибрации корпусных конструкций и их элементов на стадиях разработки технического проекта судна. Дать основные сведения о составе и порядке подготовки исходных данных для расчетов, последовательности проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпусных конструкций на стадиях разработки технического проекта.

При изложении материала по восьмой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему прогнозирования вибрационных характеристик корпуса судна и его

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 14/15

основных конструкций на стадиях эксплуатации. Объяснить назначение алгоритма для прогнозирования частот собственных колебаний корпуса с учетом влияния эксплуатационных факторов. Дать основные сведения о методическом обеспечении для прогнозирования общей и местной вибрации объекта морской техники.

При изложении материала по девятой теме необходимо подробно рассмотреть логическую схему мониторинга вибрационного состояния судна. Дать основные сведения о методике проведения инструментальных измерений параметров вибрации. Разобрать алгоритм проведения инструментальных измерений параметров общей и местной вибрации. Дать основные сведения о методическом обеспечении расчетного определения параметров вибрации и инструментального определения параметров вибрации при проведении мониторинга вибрационного состояния судна.

При изложении материала по десятой теме необходимо подробно рассмотреть логические схемы обеспечения нормативных характеристик вибрации судна и его основных корпусных конструкций на стадиях ремонта и модернизации судна. Привести состав и порядок подготовки исходных данных для расчетов. Объяснить последовательность проведения расчетов по определению частот собственных колебаний корпуса и его основных конструкций на стадиях проведения работ, обусловленных ремонтом или модернизацией судна.

#### **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.

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 учебным планом не предусмотрены.

14.3. Практические занятия проводятся в аудитории, лаборатории вибрации, 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.

*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 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
QD-6.2.2/РПД-40.(41.70)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 15/15

При изучении вибрационного оборудования в лаборатории вибрации, необходимо приобрести практические навыки работы с измерительными средствами.

При решении задач на компьютере, необходимо использовать набор стандартных средств программного комплекса Excel (или MathCad), таких как различные функции, средства построения графиков, а также стандартных и специальных пакетов анализа.

Студенты, пропустившие практические занятия, должны их отработать в часы назначенные преподавателем.

### 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Обеспечение норм вибрации при создании и эксплуатации морской техники» представляет собой компонент образовательной программы магистров по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (профиль подготовки «Проектирование технологии постройки судов»).

Автор программы – Дятченко С.В д.т.н., доцент, заведующий кафедрой кораблестроения

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 22.04.2018).

Декан факультета

Председатель методической комиссии  А.И. Притыкин

Согласовано

Заместитель начальника УРОПСИ  К.В. Степанова