



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  
30.06.2021

Рабочая программа дисциплины  
**РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ, ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**QD-6.2.2/РПД УПК ВНК-40.(41.136)**

факультативной дисциплиной образовательной программы по подготовке  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

направление подготовки


**26.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ВОДНОГО  
ТРАНСПОРТА**

Направленность (профиль) программы

**05.08.01 «ТЕОРИЯ КОРАБЛЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Квалификация (степень) выпускника:  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра кораблестроения
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	25.06.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	25.06.2021

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 2/14

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Расчеты прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов» является вариативной дисциплиной, формирующей у аспирантов теоретические представления и освоение практических навыков исследования важных характеристик объектов морской (речной) техники с использованием современных расчетных методов на стадиях их жизненного цикла.

Целями освоения дисциплины «Расчеты прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов» являются:

- изучение теоретической базы и практических приемов определения прочностных, вибрационных и технологических качеств (сварочных деформаций) объектов морской (речной) техники с использованием метода конечных элементов;
- получение теоретических и прикладных знаний, умений и навыков по вопросам построения конечно-элементных моделей корпусных конструкций и выполнения расчетов для создаваемых и эксплуатируемых объектов морской (речной) техники.


## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Результатами освоения дисциплины «Расчеты прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов» должен быть следующий этап формирования у обучающегося профессиональной компетенции (ПК), предусмотренной ОП ВО, а именно:

по ПК-5: готовность планировать и выполнять лабораторные (натурные) экспериментальные исследования, математическое (компьютерное) моделирование объектов морской (речной) техники, с использованием материально-технической базы производственных предприятий, проектно-конструкторских бюро, научно-исследовательских центров и специализированных пакетов прикладных программ:

- ПК-5.4: приобретение навыков и умения планировать проведение исследований, разрабатывать и создавать математические модели и выполнять исследования с использованием метода конечных элементов.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 3/14

Знать:

- теоретические основы метода конечных элементов и его возможности для определения прочностных, вибрационных и технологических качеств конструкций объектов морской техники;

- основы построения расчетных моделей с использованием метода конечных элементов.

Уметь:

- пользоваться технической литературой и нормативными документами, связанными с использованием метода конечных элементов;

- проектировать гражданские суда и оценивать их технические характеристики использования метода конечных элементов;

- использовать навыки построения конечно-элементных моделей и работы с программными комплексами для исследования прочностных, вибрационных и технологических качеств конструкций объектов морской техники.

Владеть:


- навыками создания расчетных 3-D моделей конструкций корпуса, построенных с использованием метода конечных элементов;

- навыками практического применения метода конечных элементов в расчетах прочности, вибрации и сварочных деформаций судовых конструкций и их элементов.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП**

Дисциплина ФТД.1 «Расчеты прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов» входит в состав вариативной части профессионального учебного цикла основной образовательной программы (ООП) по направлению подготовки 26.06.01 - «Техника и технология кораблестроения и водного транспорта», относится к факультативным дисциплинам и изучается на первом курсе во втором семестре.

При изучении этой дисциплины используются базовые знания и навыки, полученные обучающимся в процессе обучения в магистратуре по профилю научной специальности. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 4/14

использоваться при написании диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1 Проблематика, цели и задачи расчетных методов**

Проблематика, цели и задачи расчетных методов. Основные направления совершенствования и развития теоретического аппарата, связанного с расчетами судовых конструкций методом конечных элементов. Современные методологические подходы к решению задач прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов


### **Тема 2 Основные положения и область применения метода конечных элементов в расчетах судовых конструкций**

Основные положения и область применения конечных элементов в расчетах судовых конструкций. Классификация конечных элементов. Основные сведения о матрицах и матричных операциях. Основные сведения о программных комплексах использующих метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. Составные части программного комплекса и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой

### **Тема 3 Применение метода конечных элементов в расчетах прочности корпуса судна, его конструкций и элементов**

Основные положения построения трехмерных конечно-элементных моделей в расчетах прочности судовых конструкций. Этапы численного исследования прочности конструкций. Метод перемещений. Учет геометрической и физической нелинейности в расчетах прочности. Методические основы исследования параметров прочности корпуса и его конструкций с использованием трехмерных конечно-элементных моделей. Логическая схема и алгоритмы исследований. Выбор типа конечных элементов, построение модели, назначение граничных условий, приложение нагрузок корпусу его конструкциям и элементам.

### **Тема 4 Применение метода конечных элементов в расчетах вибрации корпуса судна, его конструкций и элементов**

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 5/14

Основные положения построения трехмерных конечно-элементных моделей в расчетах вибрации судовых конструкций. Этапы численного исследования вибрационных характеристик конструкций. Методические основы исследования вибрации корпуса с балочных конечно-элементных моделей. Методические основы исследования вибрации конструкций с использованием трехмерных конечно-элементных моделей. Логическая схема и алгоритмы исследований. Выбор типа конечных элементов, построение модели, назначение граничных условий, приложение нагрузок корпусу его конструкциям и элементам.

### **Тема 5 Применение метода конечных элементов в расчетах сварочных деформаций корпусных конструкций**

Основные положения построения трехмерных конечно-элементных моделей в расчетах сварочных деформаций судовых конструкций. Этапы численного исследования влияния тепловых процессов на деформацию конструкций. Методические основы исследования сварочных деформаций конструкций с использованием трехмерных конечно-элементных моделей. Логическая схема и алгоритмы исследований. Выбор типа конечных элементов, построение модели, назначение граничных условий

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 72 академических часов (54 астр. часа) контактной (лекционных) 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, второй семестр – зачет


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 6/14

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			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 2, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 часов)</b>					
Тема 1. Проблематика, цели и задачи расчетных методов	2	-	-	6	8
Тема 2 Основные положения и область применения метода конечных элементов в расчетах судовых конструкций	4	-	-	12	16
Тема 3 Применение метода конечных элементов в расчетах прочности корпуса судна, его конструкций и элементов	4	-	-	12	16
Тема 4 Применение метода конечных элементов в расчетах вибрации корпуса судна, его конструкций и элементов	4	-	-	12	16
Тема 5 Применение метода конечных элементов в расчетах сварочных деформаций корпусных конструкций	4	-	-	12	16
<b>Учебные занятия</b>	18	-	-	54	72
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>108</b>

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

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия не предусмотрены


## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 3-Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Формы контроля
1	Освоение лекционного материала	20	Тест по контрольным вопросам
2	Выполнение индивидуального задания	34	Текущий контроль
<b>Итого</b>		<b>54</b>	

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 «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 7/14

Индивидуальное задание выполняется в течение второго семестра, представляет собой разработку одного из вариантов:

- разработка математической модели надстройкимального (среднего) судна;
- разработка математической модели фундамента малого (среднего) судна;
- разработка математической модели перекрытия малого (среднего) судна.

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

### Основная учебная литература

1. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т.1. Описание системы «Корабль» /А.И. Гайкович. – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ, 2014. – 819 с.

2. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т.2. Анализ и синтез системы «Корабль» /А.И. Гайкович. – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ, 2014. – 812 с.

3. . Александров В.Л. Борьба с вибрацией на судах /В.Л. Александров, А.П. Матлах, В.И. Поляков. Под общ.ред. В.Л. Александрова. – СПб.; Мор Вест, 2005. - 424 с.

### Дополнительная учебная литература

1.Бронников А.В. Проектирование судов: учебник / А.В. Бронников. – Л.: Судостроение, 1991. – 320 с.


2. Зуев В.А. Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования: учебное пособие / В.А. Зуев, Н.В. Калинина, Ю.И. Рабазов. – Нижний Новгород, Изд-во Нижегород. Гос. техн. ун-т, 2007. – 225 с.

3. Иванов В.П. Техничко-экономические основы создания рыболовных судов: учебник: /В.П. Иванов // - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – 275с.

4. Пашин В.М. Оптимизация судов:систем.подход - мат. модели / В.М. Пашин. – Л.: Судостроение, 1983. – 296 с.

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



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 8/14

6. Каплун А.Б. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство /А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева / Предисл. А.С. Шадского. Изд. 4-е. – М.:Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 272 с.

7. Метод суперэлементов в расчетах инженерных сооружений / В.А. Постнов, С.А. Дмитриев, Б.К. Елтышев, А.а. Родионов. Под общей редакцией В.А. Постнова. – Л.; Судостроение, 1979. – 288 с.

8. Постнов В.А. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций / В.А. Постнов, И.Я. Хархурим. – Л., Судостроение, 1974. – 344 с.

9. Притыкин И.А. Программирование расчетов конструкций методом конечных элементов/ И.А. Притыкин. – Калининград, 1991. – 352 с.

10. Расчеты машиностроительных конструкций методом конечных элементов: Справочник / В.И. Мяченков, В.П. Мальцев, В.П. Майборода и др.; под общ.ред. В.И. Мяченкова. – М.: Машиностроение, 1989. – 520 с.

11. Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации [Электронный ресурс] : НД № 2-020101-012 / Рос.мор. регистр судоходства. - Электрон.текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2018. (ЭБ «НТБ КГТУ» - Правила Российского регистра судоходства).

#### **Периодические издания:**

1. «Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология».

2. «Известия КГТУ». Научный журнал.


3.«Морской Вестник». Научно-технический и информационно-аналитический журнал.

4. «Судостроение». Научно-технический и производственный журнал.

### **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс,



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 9/14

Технорматив). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

### **Программное обеспечение**

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "OpenValueSubscription";
2. Учебный комплекс программного обеспечения ВЕРТИКАЛЬ V 4;
3. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений EducationMasterSuite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д.;
4. Коммерческая версия САПР AutodeskAutoCAD 2016;
5. Программа MathCAD 2015;
6. Справочно-правовая система «ГАРАНТ»;
7. Профессиональная справочная система «Техэксперт».


### **Интернет-ресурсы**

#### 1 Поисковые системы:

- Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru;
- GOOGLEScholar – поисковая система по научной литературе;
- ГЛОБОС – поисковая система для прикладных научных исследований;
- ScienceTechnology – научная поисковая система;

#### 2 Электронно-библиотечные системы и базы данных:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»;
- Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВПО «КГТУ». Режим доступа свободный[Электронный ресурс] – URL: <http://www.klgtu.ru/library/>;
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://lanbook.com/ebs.php>;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 10/14

- База данных ВИНТИ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL:<http://www.viniti.ru/bnd.html>;
- Справочно-правовые системы «Гарант», «КонсультантПлюс», информационно-справочная система «Технорматив».
- <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- <http://www.book.ru> -электронная библиотека Book.ru
- <http://seatracker.ru/> - 666 книг по судостроению и судоремонту. Форматы книг: PDF, DJVU, DOC

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Помещения для самостоятельной работы аспиранта 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 и НИЦ Судостроения:

- 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 НИЦ Судостроения и кафедры кораблестроения.

## **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).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 11/14

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. 3).

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<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 системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	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
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации,

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 12/14


Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	только некоторые из имеющихся у него сведений		информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче 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 На лекциях рассматриваются проблематика, цели и задачи дисциплины, как сложной открытой системы, а также современные достижения мирового судостроения в области расчетных методов. Рассматривается подсистема судна «Корпус и надстройки» Рассматриваются основные положения и область применения конечных элементов в расчетах судовых конструкций. Классификация конечных элементов. Основные сведения о матрицах и матричных операциях. Основные сведения о программных комплексах использующих метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. Составные части программного комплекса и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой

*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 «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 13/14

.При чтении лекций по данной дисциплине используется аудитория 309Б, демонстрационные плакаты и слайды по дисциплине.


#### **14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя подготовку к лекционным занятиям, выполнению и оформлению индивидуального задания и его защите, подготовки к текущему контролю знаний (выполнение контрольной работы, тестирование), подготовку к зачету.

Перечень литературы, рекомендуемой для использования при самостоятельном изучении дисциплины, приведен в настоящей учебной программе дисциплины (раздел 9).

Выполнение самостоятельной работы осуществляется по графику, который разработан преподавателем и передается студенту для ознакомления. Такой график обеспечивает постоянную и ритмичную работу студента по данной дисциплине в течение второго семестра.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ ВИБРАЦИИ И СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПКВНК-40.(41.136)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 14/14

## **15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «Расчеты прочности, вибрации и сварочных деформаций с использованием метода конечных элементов» представляет собой компонент образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 26.06.01 – Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта (профиль программы – 05.08.01 «Теория корабля и строительная механика»)

Авторы программы: доцент, д.т.н. Дятченко Сергей Васильевич,

доцент, к.т.н. Морозов Владимир Николаевич

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 05 от 25.06.2021 г.).