



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
07.04.2018

Рабочая программа дисциплины

**МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ
РАСЧЕТАХ**

QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)

вариативной части (дисциплина по выбору) 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 «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» относится к вариативной части дисциплин и является дисциплиной по выбору студента. Освоение дисциплины формирует у обучающихся способность выполнять расчеты прочности и вибрации объекты морских (речных) технических систем с использованием современного программного обеспечения.

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических представлений и прикладных знаний, умений и навыков по вопросам построения расчетных конечно-элементных моделей конструкций объектов морской техники, применительно к профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки 26.04.02 – «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Задачи дисциплины:

- изучение роли и места метода конечных элементов в определении прочностных, вибрационных и технологических качеств объектов морской техники;
- изучение типов конечных элементов для создания расчетных моделей;
- изучение основ построения расчетных моделей с использованием метода конечных элементов;
- изучение методики работы с программными комплексами при построении конечно-элементных моделей для исследования влияния сварочных процессов на напряжения и деформации корпусных конструкций и их элементов;
- изучение методики работы с программными комплексами при построении конечно-элементных моделей для исследования прочностных и вибрационных характеристик конструкций объектов морской техники на стадиях их жизненного цикла;
- получение навыков выполнять математическое (компьютерное) моделирование на базе разработанных и имеющихся средств исследования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;
- получения навыков создания расчетных 3-D моделей конструкций корпуса и его элементов, построенных с использованием метода конечных элементов.


2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональной компетенции (ПК), предусмотренной ФГОС ВО подготовки магистров, а именно:

- ПК-21: способность выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ

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 «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

- по ПК-21.3: способность выполнять математическое (компьютерное) моделирование и решать задачи прочности и вибрации объектов морской техники.

2.2 В результате освоения дисциплины студент должен:

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;

- программное обеспечение, используемое для выполнения расчетов с использованием метода конечных элементов.

уметь:

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

владеть:

- навыками практического применения метода конечных элементов для расчета элементов конструкций - стержневых, балочных и пластинчатых, а также самих конструкций;

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

3 МЕСТОДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ


Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» входит в состав дисциплин по выбору студентов вариативной части образовательной программы ОП по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, профиль подготовки «Проектирование технологии постройки судов».

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин базовой части ОП магистратуры: Б1.Б.02 «Профессиональный иностранный язык», Б1.Б.06 «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники», Б1.Б.08 «Теория упругости и пластичности», а также вариативной части Б1.В.01 Методы исследования жизненного цикла морской техники.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при написании магистерской диссертации и последующей профессиональной деятельности выпускника на судостроительных предприятиях и в проектно-конструкторских организациях.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные положения метода конечных элементов

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

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

Цели и задачи метода конечных элементов в инженерных расчетах. Основные сведения о матрицах и матричных операциях. Этапы численного исследования прочности конструкций. Метод перемещений. Учет геометрической и физической нелинейности в расчетах прочности. Этапы численного исследования вибрационных характеристик конструкций.

Тема 2. Типы конечных элементов. Стержневой и балочный элементы

Стержневой и балочный элементы. Матрицы жесткости для элемента стержня при изгибе и при совместном учете деформации изгиба, растяжения-сжатия и кручения. Статическая и динамическая матрица жесткости элемента балки.

Тема 3. Конечные элементы для плоских задач

Треугольный и прямоугольный элементы в плоской задаче теории упругости. Матрицы жесткости для плоских элементов. Конечные элементы для плоской задачи в упругой и упруго-пластической области. Выбор вида и размеров конечных элементов для задачи определения частот собственных колебаний пластин.

Тема 4. Программное обеспечение расчетов методом конечных элементов

Составные части программного комплекса и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Предпроцессорная подготовка. Приложение нагрузок и получение решения. Постпроцессорная обработка. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой, реализуемой метод конечных элементов.


Тема 5. Методика работы с программой при решении прочностных задач

Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение плоской геометрической модели. Построение 3-D модели. Построение плоской конечно-элементной модели. Построение объемной конечно-элементной модели. Назначение граничных условий. Приложение нагрузок. Обработка и сохранение результатов расчетов.

Тема 6. Методика работы с программой при решении задач, связанных с вибрацией

Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение геометрической модели. Построение конечно-элементной модели. Назначение граничных условий. Приложение нагрузок (нагрузки масс, присоединенных масс жидкости, возмущающих сил). Обработка и сохранение результатов расчетов.

Тема 7. Методика работы с программой при решении задач, связанных со сварочными процессами

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 5/12

Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение геометрической модели. Построение конечно-элементной модели. Назначение граничных условий. Задание градиента поверхностной нагрузки и температурного поля. Приложение нагрузок. Обработка и сохранение результатов расчетов.

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. 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 ООП, темам и видам учебной работы студента по очной форме обучения приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, третий семестр – зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость 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		
Семестр – 3, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 часа)					
Тема 1. Основные положения метода конечных элементов	2	-	2	4	8
Тема 2. Типы конечных элементов. Стержневой и балочный элементы	2	-	2	6	10
Тема 3. Конечные элементы для плоских задач	2	-	2	6	10
Тема 4. Программное обеспечение расчетов методом конечных элементов	2	-	4	6	12
Тема 5. Методика работы с программой при решении прочностных задач	2	-	2	6	10
Тема 6. Методика работы с программой при решении задач, связанных с вибрацией	2	-	2	6	10
Тема 7. Методика работы с программой при решении задач, связанных со сварочными процессами	2	-	2	8	12
Учебные занятия	14		16	42	72
Промежуточная аттестация	зачет				
Итого по дисциплине					72

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 6/12

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

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены.

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2- Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	Очная форма, ч.
Семестр – 3		
1	Изучение этапов численного исследования: прочности конструкций, вибрации конструкций, влияния тепловых процессов на деформацию конструкций.	2
2	Изучение технологии численных расчетов. Матрица жесткости для элемента стержня при изгибе, а также при совместном учете деформации изгиба, растяжения-сжатия и кручения.	2
3	Изучение технологии численных расчетов. Решение плоской задачи в упругой и упруго-пластической области	2
4	Изучение технологии работы с программным обеспечением. Составные части программного комплекса и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой.	2
4	Изучение технологии работы с программным обеспечением. Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение геометрической модели.	2
5	Изучение методика работы с программой при решении прочностных задач.	2
6	Изучение методика работы с программой при решении задач, связанных с вибрацией.	2
7	Приобретения знаний по решению практических задач, связанных со сварочными процессами	2
Итого		16


8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость 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.	14	Текущий контроль: тест по контрольным вопросам
2	Проведение расчетов и оформление	28	Текущий контроль: защита

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 «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 7/12

	результатов практических работ		практических работ
	Итого	42	

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература:

1. Бате, К. Методы конечных элементов [Электронный ресурс]/ К. Бате ; пер. В.П. Шидловский. - Москва : Физматлит, 2010. - 1022 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Притыкин, И.А. Программирование расчетов конструкций методом конечных элементов / И. А. Притыкин. - Калининград : Книжное издательство, 1991. - 352 с.

Дополнительная литература:


1. Горбачев, К.П. Метод конечных элементов в расчетах прочности / К. П. Горбачев. - Ленинград : Судостроение, 1985. - 154 с.
2. Постнов, В.А. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций / В. А. Постнов, И. Я. Хархурим. - Ленинград : Судостроение, 1974. – 341 с.
3. Радин, В.П. Метод конечных элементов в динамических задачах сопротивления материалов [Электронный ресурс] / В.П. Радин, Ю.Н. Самогин, В.П. Чирков. - Москва : Физматлит, 2013. - 314 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

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.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 8/12

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

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.

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).



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 9/12

Таблица 4 – 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»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной 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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2	Стр. 10/12

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
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

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ


13.1. Дисциплина «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» входит в состав вариативной части профессионального цикла ООП. Для изложения содержания дисциплины используется семь тем.

Лекционные и практические занятия проводятся по всем семи темам дисциплины. Узловые вопросы, которые рассмотрены на лекционных занятиях вошли в перечень практических занятий, для глубокого их изучения. Такой подход позволил более широко использовать образовательную технологию, связанную с проведением практических занятий.

13.2 Лекции носят постановочно - информационный и проблемный характер. На практических занятиях углубленно прорабатываются отдельные узловые вопросы дисциплины для получения практических навыков и умений работать с современными технологиями метода конечных элементов. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс кафедры кораблестроения.

13.3 На практических занятиях осуществляется контроль результатов освоения учебного материала путем защиты практических работ. При проведении занятий используются современные демонстрационные и информационные технологии (слайды, плакаты, презентации, электронные учебно-методические материалы).

13.4 По всем разделам дисциплины в течение семестра осуществляется контроль формирования соответствующих знаний, умений и навыков. Контроль осуществляется проверкой готовности к лекционным и практическим занятиям и результатов выполнения практических работ.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2

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, 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 стандартных средств программного комплекса для построения 3-D моделей в программном обеспечении Autocad, а также стандартных и специальных пакетов конечно-элементного 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 «МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(41.72)	Выпуск: 04.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 12/12

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» 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 Сергей Васильевич, 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 27.04.2018).

Декан факультета

Председатель методической комиссии _____  А.И. Притыкин

Согласовано

Заместитель начальника УРОПСИ _____  К.В. Степанова