



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ СУДОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

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

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
Научно-образовательный центр судостроения, морской
инфраструктуры и техники

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1 Способен выполнять работы по созданию судов, средств океанотехники, их корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, корабельных устройств, систем и оборудования, систем объектов морской (речной) инфраструктуры; ПК-2 Способен организовывать и проводить полный комплекс работ при строительстве или ремонте корабля (судна)	Прочностной анализ судовых конструкций	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения расчетных схем элементов судовых конструкций, подверженных действию эксплуатационных нагрузок. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и применять соответствующие методы и методики определения напряжений и деформаций, возникающих в конструкциях судового корпуса при действии заданных внешних сил. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования судовых конструкций, из условия обеспечения их прочности, жесткости и устойчивости.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по расчетно-графической работе;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

закрытого и открытого типов.

1.3 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа

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

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок 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

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа осуществляется по системе зачтено / не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или по пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – от 61 до 80 % правильных ответов; оценка «отлично» – от 81 до 100 % правильных ответов). Для заданий открытого типа оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-1 Способен выполнять работы по созданию судов, средств океанотехники, их корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, корабельных устройств, систем и оборудования, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.

ПК-2 Способен организовывать и проводить полный комплекс работ при строительстве или ремонте корабля (судна).

Тестовые задания открытого типа:

1. Научная дисциплина, рассматривающая методы расчёта прочности и жёсткости корпусных конструкций судна называется _____.

Ответ: строительная механика корабля

2. При решении задач строительной механики корабля рассматривают _____ схему конструкции судна.

Ответ: упрощённую

3. Взаимодействие между конечными элементами может осуществляться _____.

Ответ: только в узлах

4. Впервые задача об устойчивости сжатого стержня была решена _____.

Ответ: Эйлером

5. Геометрическое место точек равноудалённых от внутренней и наружной поверхностей оболочки называется _____.

Ответ: срединной поверхностью

6. Гибкие пластины характеризуются прогибом _____.

Ответ: больше 1/5 толщины

7. Граничные условия (перемещения или силы) прикладываются на конечном элементе _____.

Ответ: только к узлам

8. Линия пересечения срединной поверхности (плоскости) с плоскостью торца называется _____.

Ответ: контуром

9. Максимальное число граничных условий, приложенных к узлу плоского стержневого конечного элемента, равно _____.

Ответ: 2

10. Максимальное число граничных условий, приложенных к узлу плоского балочного конечного элемента, равно _____.

Ответ: 3

11. Максимальное число граничных условий, приложенных к узлу пространственного стержневого конечного элемента, равно _____.

Ответ: 3

12. Максимальное число граничных условий, приложенных к узлу пространственного балочного конечного элемента, равно _____.

Ответ: 6

13. Оболочка, срединная поверхность которой является плоскостью, называется _____.

Ответ: пластиной

14. Основная задача теории устойчивости заключается в определении _____.

Ответ: критических значений внешних сил

15. Основные допущения, используемые при расчете тонких жестких пластин, называют _____.

Ответ: гипотезами Кирхгофа

16. Перемещения и силы в узлах конечного элемента связаны с помощью матрицы _____.

Ответ: жесткости

17. При воздействии на систему возмущающей силы, периодически изменяющейся во времени, колебания называют _____.

Ответ: вынужденными

18. При выведении системы из положения равновесия однократным воздействием силового импульса _____.

Ответ: свободными

19. Резонансом называется явление, при котором частота вынужденных и собственных колебаний системы _____.

Ответ: совпадают

20. Совокупность составляющих внутренних усилий в срединной плоскости пластины, вызывающих деформацию только в этой плоскости называются _____.

Ответ: потерей устойчивости второго рода

21. Тело, имеющее форму прямого цилиндра и малую, по сравнению с размерами основания, толщину является _____.

Ответ: круглой пластиной

22. Тело, имеющее форму прямой призмы и малую, по сравнению с размерами основания, толщину является _____.

Ответ: прямоугольной пластиной

23. При изгибе тонких пластин считается, что перпендикуляр к срединной плоскости, опущенный из любой точки пластины _____.

Ответ: остается прямым и нормальным к изогнутой срединной поверхности

Тестовые задания закрытого типа:

24. Тело, ограниченное двумя криволинейными поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с другими размерами называют ...

А. Оберткой;

Б. Оболочкой

В. Обоймой

25. Толстыми (плитами) считаются пластины, толщина которых... $1/5$ их наименьшего размера в плане

А. Меньше;

Б. Равна;

В. Превышает.

26. Тонкими считаются пластины, толщина которых ... по сравнению с другими размерами

А. Велика;

Б. Мала;

В. Незначительна;

27. Гидростатическое давление с возрастанием глубины ...

А. Уменьшается;

Б. Увеличивается;

В. Не изменяется;

28. Утверждение, что если к весьма малой части тела приложена система уравновешенных сил, то она вызывает напряжения, быстро затухающие по мере удаления от места приложения этих сил называется принципом...

А. Сен-Венана;

Б. Аристотеля;

В. Эйлера.

29. Число обобщенных координат системы всегда ... числу ее степеней свободы

А. Меньше;

Б. Больше;

В. Равно;

30. При решении плоской задачи на изгиб, в жесткой заделке формируется _____ реакции опоры.

А. Две;

Б. Одна;

В. Три;

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ / КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Целью РГР является практическое применение и закрепление студентами теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Прочностной анализ судовых конструкций» путем решения конкретных инженерных задач и приобретение навыков:

- проведения расчетов напряженно-деформированного состояния судовых конструкций;
- оценки общей и местной прочности корпуса судна;
- применения метода конечных элементов (МКЭ) для анализа напряжений в конструкциях;
- проверки прочности на соответствие требованиям Правил Российского морского регистра судоходства (РМРС);
- анализа устойчивости элементов конструкций;
- оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Выполнение РГР предполагает проработку ряда задач:

- Анализ условий нагружения корпуса судна (общий продольный изгиб, местные нагрузки).
- Расчет напряжений в поперечном сечении корпуса при общем продольном изгибе.
- Оценка запаса прочности по результатам расчета.
- Построение эпюр изгибающих моментов и напряжений.
- Расчет местной прочности панели обшивки или балочной рамы.
- Проверка устойчивости плоской панели или балки.
- Применение программных средств (при наличии) для численного моделирования напряжений (например, в рамках МКЭ).

Исходные данные для выполнения РГР выдаются преподавателем индивидуально.

Задание на расчетно-графической работу включает в себя следующие исходные данные:

- Основные элементы судна (длина, ширина, осадка, коэффициенты полноты).
- Характеристики поперечного сечения корпуса (координаты, площади, моменты инерции элементов).
- Величина изгибающего момента от внешних нагрузок (статический и волновой).
- Геометрические размеры и схема нагружения для расчета местной прочности (например, размеры панели, давление воды).

– Материал конструкции и допускаемые напряжения.

Содержание пояснительной записки РГР (перечень подлежащих разработке вопросов):

1. Титульный лист.
2. Задание на РГР.
3. Введение (актуальность, цели и задачи работы).
4. Расчет общей продольной прочности корпуса:
 - Определение нейтральной оси и момента инерции поперечного сечения.
 - Расчет нормальных напряжений в палубе и днище.
 - Оценка коэффициента запаса прочности.
5. Расчет местной прочности:
 - Выбор расчетной схемы (панель, балка и т.д.).
 - Определение действующих нагрузок.
 - Расчет напряжений и прогибов.
 - Проверка на прочность и жесткость.
6. Проверка устойчивости элементов конструкций.
7. Заключение.
8. Список использованных источников.
9. Приложения (чертежи, расчетные схемы, таблицы).

Защита РГР проводится после предоставления завершенной работы и устранения всех замечаний. Защита проводится устно в формате собеседования по материалам работы.

Система и критерии выставления оценки приведены в таблице 2.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Прочностной анализ судовых конструкций» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Преподаватель-разработчик – Притыкин А.И., д.т.н., профессор, профессор научно-образовательного центра судостроения, морской инфраструктуры и техники.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен директором научно-образовательного центра судостроения, морской инфраструктуры и техники.

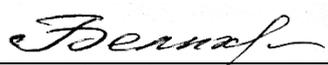
Директор НОЦ СМИТ



Е.А. Чуреев.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства (протокол № 6 от 26.08.2025).

Председатель методической комиссии



О.А. Белых