



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)
«ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМ ВИБРАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ СУДОВ»

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)	Обеспечение норм вибрации при создании судов	<u>Знать:</u> - основы теории колебаний и вибраций, включая линейные и нелинейные колебания, свободные и вынужденные колебания, а также резонанс; - причины возникновения вибрации на судах, в том числе связанные с работой основных судовых механизмов; - методы анализа вибрационных процессов; - принципы проектирования систем виброзащиты. <u>Уметь:</u> - анализировать источники вибраций; - выполнять расчеты вибрационных характеристик судовых конструкций; - оценивать соответствие вибрационных параметров судна; - проектировать и оптимизировать вибрационную защиту. <u>Владеть:</u> - методами диагностики и контроля вибрации на стадиях проектирования и в процессе эксплуатации; - алгоритмами численного моделирования вибрационных процессов; - навыками работы с нормативно-технической документацией; - методами оценки влияния вибраций на долговечность судовых конструкций.

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	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые

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

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. Колебательное движение элементов конструкции судна, вызванное работой механизмов, волнообразованием или другими динамическими воздействиями называется

Ответ: Вибрацией

2. При проверке общей вибрационной прочности по правилам Российского Классификационного Общества, корпуса судна проверяется частота свободных _____ колебаний первого и второго тона.

Ответ: Вертикальных

3. Явление резкого возрастания амплитуды колебаний при совпадении частоты внешнего воздействия с собственной частотой конструкции называется ...

Ответ: Резонансом

4. Частота, при которой конструкция начинает колебаться с максимальной амплитудой при минимальном внешнем воздействии называется частотой.

Ответ: Собственной

5. Динамическое гашение вибрации - метод применяемый для снижения вибрации путем изменения _____ или массы конструкции?

Ответ: Жесткости

6. Прибор, используемый для измерения амплитуды и частоты вибрации на борту судна называется

Ответ: Виброметром

7. Тип вибрации, возникающий в корпусе судна из-за работы главного двигателя и гребного винта называется

Ответ: Корпусной вибрацией

8. Уровень вибрации и шума, при котором обеспечивается нормальное самочувствие и работоспособность экипажа и пассажиров называется....

Ответ: Виброакустической комфортностью

9. Длительная вибрация на судне может вызвать _____ разрушение металлоконструкций

Ответ: Усталостное

10. Устройство, предназначенное для подавления колебаний в конструкции, называется

Ответ: Демпфером (виброгасителем)

11. Для контроля вибрационного состояния судна в эксплуатации применяются _____.

Ответ: Регулярные виброметрические обследования

12. При обнаружении _____ на судне необходимо изменить режим работы двигателя или внести конструктивные изменения

Ответ: Резонанса

13. Показатель вибрации, являющийся основным при оценке комфорта на пассажирском судне - _____ вибрации

Ответ: Скорость

13. На собственную частоту колебаний палубы влияет жесткость конструкции и _____.

Ответ: Распределение масс

14. Тип вибрации, возникающий при неравномерной работе лопастей гребного винта, называется _____ вибрацией.

Ответ: Гидродинамической

15. Согласно требованиям правил Российского Классификационного общества, при расчете местной вибрации для предотвращения резонанса частоты свободных колебаний первого тона должны превышать не менее чем на _____ для пластин и на 30 % для холостого набора и ребер жесткости частоты возмущающих сил

Ответ: 50 %.

16. Основной источник вибрации в машинном отделении -

Ответ: Главная энергетическая установка

17. _____ измеряется в Гц при анализе вибрации.

Ответ: Частота

18. Согласно требованиям правил Российского Классификационного Общества, один из критериев общей вибрации является частота, полученная перемножением частоты вращения гребного винта на

Ответ: число лопастей винта.

19. _____ вибрация - вибрация палубы, передающаяся от механизмов?

Ответ: Конструкционная

20. Параметр, определяющий интенсивность колебаний - _____ колебаний.

Ответ: Амплитуда

21. При расчете частоты собственных колебаний участков наружной обшивки судна, необходимо знать два физико-механических показателя материала обшивки: _____ и модуль упругости.

Ответ: Коэффициент Пуассона

22. Расчёт собственных частот конструкции называется _____ анализом.

Ответ: Модальным

Тестовые задания закрытого типа:

23. Основной причиной вибрации корпуса судна является....

- а) Нагрев корпуса солнцем
- б) Работа главного двигателя и гребного винта**
- в) Перемещение груза
- г) Изменение осадки

24. Нормы вибрации для морских судов устанавливает документ

- а) ГОСТ Р 51144
- б) ИСО 6954**
- в) ГОСТ 9464
- г) СНиП 2.01.07

25. Метод, используемый для определения собственных частот колебаний судовых конструкций -

- а) Метод визуального контроля
- б) Метод конечных элементов (МКЭ)**
- в) Метод статического взвешивания
- г) Метод термографии

26. Вибрационная изоляция - это

- а) Окрашивание поверхностей для снижения шума
- б) Применение упругих прокладок и демпферов для уменьшения передачи колебаний**
- в) Установка дополнительных переборок
- г) Увеличение толщины обшивки

27. Наиболее опасный тип вибрации для сварных соединений корпуса -

- а) Низкочастотная вибрация
- б) Высокочастотная вибрация**
- в) Постоянное статическое напряжение
- г) Вибрация с малой амплитудой

28. Параметр вибрации, измеряемый в мм/с, -

- а) Частота
- б) Смещение
- в) Скорость вибрации**

г) Ускорение

29. Позволяет уменьшить вибрацию от дизельного двигателя -

а) Увеличение мощности двигателя

б) Установка резиновых амортизаторов (виброизоляторов)

в) Увеличение длины гребного вала

г) Применение более тяжелого топлива

30. Участок корпуса, чаще всего подверженный интенсивной вибрации -

а) Носовая оконечность

б) Кормовая оконечность (в районе гребного винта и редуктора)

в) Центральная часть палубы

г) Днище в районе трюма

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 «Обеспечение норм вибрации при создании судов» путем решения конкретных инженерных задач и приобретение навыков:

- анализа источников вибрации и динамических воздействий на судовые конструкции;
- расчета собственных частот колебаний элементов корпуса и надстройки;
- оценки напряженно-деформированного состояния конструкций при вибрации;
- применения методов виброзащиты и виброизоляции;
- разработки мероприятий по обеспечению вибрационной надежности и комфортности судна;
- оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и нормативных документов (Правила РМРС, ИСО 6954).

Выполнение РГР предполагает проработку ряда задач:

- Анализ конструкции судна и выявление основных источников вибрации (главный двигатель, гребной винт, вспомогательные механизмы).
- Расчет собственных частот колебаний палубы, бортов или надстройки с использованием упрощенных аналитических методов или метода конечных элементов (МКЭ).
- Проверка условия резонанса (сравнение собственных частот с частотами возбуждения).
- Оценка уровня вибрации в жилых и служебных помещениях.
- Разработка и обоснование мероприятий по снижению вибрации (виброизоляция, демпфирование, изменение жесткости конструкций).
- Формулирование выводов и рекомендаций по обеспечению соответствия нормам вибрации.

Исходные данные для выполнения РГР выдаются преподавателем индивидуально.

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

- Тип судна (например, пассажирское судно, рыболовецкое судно, буксир).
- Основные элементы теоретического чертежа (длина, ширина, осадка).
- Характеристики главного двигателя (мощность, частота вращения).

– Геометрические размеры и схема конструкции исследуемого элемента (например, участка палубы или секции надстройки).

– Материал конструкции и его физико-механические характеристики.

– Нормативные требования к допустимым уровням вибрации (например, ИСО 6954).

Содержание пояснительной записки РГР (перечень подлежащих разработке вопросов):

1. Титульный лист.
2. Задание на РГР.
3. Введение (актуальность, цели и задачи работы).
4. Анализ источников вибрации на судне.
5. Расчет собственных частот колебаний заданного элемента конструкции.
6. Проверка на резонанс.
7. Оценка напряженно-деформированного состояния при вибрации.
8. Разработка и обоснование мероприятий по снижению вибрации.
9. Заключение.
10. Список использованных источников.
11. Приложения (чертежи, расчетные схемы, таблицы результатов).

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.

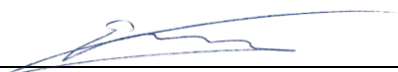
4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Обеспечение норм вибрации при создании судов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Преподаватель-разработчик – Дятченко С.В., д-р. техн. наук, профессор, профессор кафедры судостроения, судоремонта и морской 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