

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:14:38
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.07

Строительная механика и прочность корабля рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	
		Профиль "Кораблестроение"	
		год начала подготовки 2025	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	252	Виды контроля на курсах: курсовая работа 7 зачет с оценкой 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	98		
самостоятельная работа	142		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	15 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	42	42	42	42
Практические	56	56	56	56
Иная контактная работа	12	12	12	12
Итого ауд.	98	98	98	98
Контактная работа	110	110	110	110
Сам. работа	142	142	142	142
Итого	252	252	252	252

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки " Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Кораблестроение"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Зав.каф., Лебедев О.Ю.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины - освоение методов практической проверки прочности корпуса судна в целом и отдельных его элементов; методов расчетного проектирования основных связей корпуса.
1.2	
1.3	Задачей курса «Строительная механика и прочность корабля» является изучение методов и способов расчёта напряжений и деформаций корпуса.
1.4	
1.5	Изучение действия внешних нагрузок на корпус судна и отдельные его конструкции в условиях эксплуатации а также напряжений и деформаций возникающих в связях корпуса при действии известной совокупности внешних нагрузок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория корабля	
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.3	Технология судоремонта	
2.1.4	Технология судостроения	
2.1.5	Судовые устройства и системы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Коррозия и защита судов	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Проектирование специализированных судов	
2.2.4	Система автоматизированного проектирования судов	
2.2.5	Теория проектирования судов	
2.2.6	Технологическая оснастка	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен выполнять эскизные, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов

ПК-2.2: Выполняет моделирование отдельных узлов и деталей с помощью специализированных программных средств

ПК-2.3: Производит математическое моделирование разрабатываемых частей и узлов судна

ПК-4: Способен прорабатывать проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, анализировать результаты их испытаний

ПК-4.3: Корректирует конструкторскую, эксплуатационную документацию с учетом результатов испытаний

ПК-5: Способен прорабатывать проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации

ПК-5.1: Выполняет теоретические расчеты для анализа повреждений судов и контролирует обеспечение надежности проектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
------------	---------------

3.1.1	Основные принципы построения физических, математических моделей и условия их применения к конкретным процессам и элементам
3.1.2	Основные методы оптимизации расчетных алгоритмов
3.1.3	Методы обработки результатов испытаний
3.1.4	Основы теоретической механики
3.1.5	Технические регламенты, отраслевые стандарты и стандарты организации по проведению испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов
3.1.6	Факторы, влияющие на работу систем надводных судов и подводных аппаратов в процессе их эксплуатации
3.1.7	Конструирование и модернизацию судов, плавучих сооружений, аппаратов
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять трехмерное компьютерное моделирование отдельных деталей, узлов плоскостных конструкций
3.2.2	Выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
3.2.3	Разрабатывать предложения по устранению выявленных дефектов конструкций и несоответствия конструкторской документации
3.2.4	Интерпретировать показатели эксплуатационно-технических характеристик
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками проработки и исполнения технических решений по проектированию судна или плавучего сооружения, его отдельных систем и изделий
3.3.2	Навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний
3.3.3	Навыком отработки мероприятий по работе с технологической документацией, направленных на повышение качества и надежности выпускаемой продукции
3.3.4	Порядком выполнения теоретических расчетов для анализа вариантов повреждений составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Строительная механика корабля				
Лек	Силовые конструкции корпуса корабля /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Силовые конструкции корпуса корабля /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Силовые конструкции корпуса корабля /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Исследование особенностей напряженно- деформированного состояния /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Исследование особенностей напряженно- деформированного состояния /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Исследование особенностей напряженно- деформированного состояния /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Методы раскрытия статической неопределимости стержневой системы /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0

Пр	Методы раскрытия статической неопределимости стержневой системы /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Методы раскрытия статической неопределимости стержневой системы /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Методы расчета и проектирования пластин судового корпуса /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Методы расчета и проектирования пластин судового корпуса /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Методы расчета и проектирования пластин судового корпуса /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 2. Прочность корабля				
Лек	Определение внешних сил, вызывающих общий изгиб корпуса /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Определение внешних сил, вызывающих общий изгиб корпуса /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Определение внешних сил, вызывающих общий изгиб корпуса /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Расчет прочности судна при общем изгибе /Лек/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Расчет прочности судна при общем изгибе /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Расчет прочности судна при общем изгибе /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Расчетное проектирование основных связей корпуса /Лек/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Расчетное проектирование основных связей корпуса /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Расчетное проектирование основных связей корпуса /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Проверка и нормирование прочности судна /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Проверка и нормирование прочности судна /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0

Ср	Проверка и нормирование прочности судна /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Расчеты местной прочности /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Расчеты местной прочности /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Расчеты местной прочности /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Расчеты прочности судна при постановке в док и спуске со стапеля /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Расчеты прочности судна при постановке в док и спуске со стапеля /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Расчеты прочности судна при постановке в док и спуске со стапеля /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 3. Динамические расчеты судовых конструкций				
Лек	Свободные и вынужденные колебания конструктивных элементов /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Пр	Свободные и вынужденные колебания конструктивных элементов /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Свободные и вынужденные колебания конструктивных элементов /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
ИКР	Строительная механика корабля /ИКР/	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Задачей курса «Строительная механика и прочность корабля» является изучение методов и способов расчёта напряжений и деформаций корпуса.

Изучение действия внешних нагрузок на корпус судна и отдельные его конструкции в условиях эксплуатации а также напряжений и деформаций возникающих в связях корпуса при действии известной совокупности внешних нагрузок.

Основные принципы построения физических, математических моделей и условия их применения к конкретным процессам и элементам

Основные методы оптимизации расчетных алгоритмов

Методы обработки результатов испытаний

Основы теоретической механики

Технические регламенты, отраслевые стандарты и стандарты организации по проведению испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов

Факторы, влияющие на работу систем надводных судов и подводных аппаратов в процессе их эксплуатации

Содержание практических занятий

Тема 1.1 Силовые конструкции корпуса корабля

Тема 1.2 Исследование особенностей напряженно- деформированного состояния

Тема 1.3 Методы раскрытия статической неопределимости стержневой системы
 Тема 1.4 Методы расчета и проектирования пластин судового корпуса
 Тема 2.1 Определение внешних сил, вызывающих общий изгиб корпуса
 Тема 2.2 Расчет прочности судна при общем изгибе
 Тема 2.3 Расчетное проектирование основных связей корпуса
 Тема 2.4 Проверка и нормирование прочности судна
 Тема 2.5 Расчеты местной прочности
 Тема 2.6 Расчеты прочности судна при постановке в док и спуске со стапеля
 Тема 2.7 Свободные и вынужденные колебания конструктивных элементов

Лебедев О. Ю. Строительная механика и прочность [Электронный ресурс] : метод. пособие [к вып. курс. проекта по дисц. "Строительная механика и прочность корабля" для студ. 4-го курса кораблестроит. спец.] / Лебедев О. Ю., Титов М. А. ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., Фед. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, "Новосиб. гос. акад. вод. транспорта"(ФГОУ ВПО "НГАВТ"). - Новосибирск : НГАВТ, 2017. - 35 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Курсовая работа
 Экзамен

6.2. Темы письменных работ

Тема 1 Определение водоизмещения	Рассчитать и построить масштаб Бонжана. Определить водоизмещение и грузоподъемность судна
Тема 2 Распределение грузов	Распределить массу порожнем и груз по теоретическим отсекам. Учесть неравномерность распределения груза
Тема 3 Удифферентовка судна	Удифферентовать судно и определить изгибающий момент и перерезывающую силу в воде
Тема 4 Изгиб судна на волнении	Определить дополнительный волновой изгибающий момент и перерезывающую силу по правилам Речного Регистра
Тема 5 Эквивалентный брус	Рассчитать элементы эквивалентного бруса в первом и последующих приближениях
Тема 6 Проверка общей прочности	Проверить общую прочность корпуса судна

6.3. Контрольные вопросы и задания

ЭТАП I - Формирование знаний

Влияние гибкости корпуса на общие изгибающие моменты
 Изгиб судна на волнении
 Критическая жесткость ребер
 Качественный анализ работы пластин в составе эквивалентного бруса
 Классификация местной нагрузки
 Критическое состояние при потере устойчивости конструкции
 Местная прочность корпуса судна
 Методы расчета рамы с неподвижными узлами
 Общая прочность корпуса судна
 Определение напряжений от общего изгиба во II приближении
 Понятие о постановке судна на тихую воду
 Понятие об общем и местном изгибе
 Приведение эквивалентного бруса к однородности материала
 Прочность корпуса судна при его ремонте
 Работа пластин корпуса при общем изгибе. Определение редуционных коэффициентов
 Раскрытие статической неопределимости стержневой системы методом трех моментов
 Расчет ЭБ во II и последующих приближениях
 Расчетные схемы передачи усилий на связи корпуса
 Реакции взаимодействия балок перекрытия.
 Схематизация конструкций при расчете местной прочности отдельных конструкций корпуса судна
 Условие достаточной конструктивной связанности
 Условие достаточной протяженности
 Условие достаточной целостности
 Условия включения связей в состав эквивалентного бруса
 Условность метода статической постановки судна на волну
 Эквивалентный брус
 Прием разложения на две параллельные силы.
 Прием спрямления первичной эпюры сил веса в пределах ее ступеней
 Силы поддержания и удифферентовка судна на тихой воде
 Общая прочность корпуса

ЭТАП II - Формирование способностей

Влияние гибкости корпуса на общие изгибающие моменты
 Изгиб судна на волнении
 Критическая жесткость ребер
 Качественный анализ работы пластин в составе эквивалентного бруса
 Классификация местной нагрузки
 Критическое состояние при потере устойчивости конструкции
 Местная прочность корпуса судна
 Методы расчета рамы с неподвижными узлами
 Общая прочность корпуса судна
 Определение напряжений от общего изгиба во II приближении
 Понятие о постановке судна на тихую воду
 Понятие об общем и местном изгибе
 Приведение эквивалентного бруса к однородности материала
 Прочность корпуса судна при его ремонте
 Работа пластин корпуса при общем изгибе. Определение редуцированных коэффициентов
 Раскрытие статической неопределимости стержневой системы методом трех моментов
 Расчет ЭБ во II и последующих приближениях
 Расчетные схемы передачи усилий на связи корпуса
 Реакции взаимодействия балок перекрытия.
 Схематизация конструкций при расчете местной прочности отдельных конструкций корпуса судна
 Условие достаточной конструктивной связанности
 Условие достаточной протяженности
 Условие достаточной целостности
 Условия включения связей в состав эквивалентного бруса
 Условность метода статической постановки судна на волну
 Эквивалентный брус
 Прием разложения на две параллельные силы.
 Прием спрямления первичной эпюры сил веса в пределах ее ступеней
 Силы поддержания и удифферентовка судна на тихой воде
 Общая прочность корпуса

ЭТАП III - Интеграция способностей

Влияние гибкости корпуса на общие изгибающие моменты
 Изгиб судна на волнении
 Критическая жесткость ребер
 Качественный анализ работы пластин в составе эквивалентного бруса
 Классификация местной нагрузки
 Критическое состояние при потере устойчивости конструкции
 Местная прочность корпуса судна
 Методы расчета рамы с неподвижными узлами
 Общая прочность корпуса судна
 Определение напряжений от общего изгиба во II приближении
 Понятие о постановке судна на тихую воду
 Понятие об общем и местном изгибе
 Приведение эквивалентного бруса к однородности материала
 Прочность корпуса судна при его ремонте
 Работа пластин корпуса при общем изгибе. Определение редуцированных коэффициентов
 Раскрытие статической неопределимости стержневой системы методом трех моментов
 Расчет ЭБ во II и последующих приближениях
 Расчетные схемы передачи усилий на связи корпуса
 Реакции взаимодействия балок перекрытия.
 Схематизация конструкций при расчете местной прочности отдельных конструкций корпуса судна
 Условие достаточной конструктивной связанности
 Условие достаточной протяженности
 Условие достаточной целостности
 Условия включения связей в состав эквивалентного бруса
 Условность метода статической постановки судна на волну
 Эквивалентный брус
 Прием разложения на две параллельные силы.
 Прием спрямления первичной эпюры сил веса в пределах ее ступеней
 Силы поддержания и удифферентовка судна на тихой воде
 Общая прочность корпуса

ЭТАП IV - Владение компетенцией

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале,

допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гирин С. Н., Фролов А. М.	Строительная механика и прочность корабля	Нижний Новгород: ВГУВТ, 2011
Л1.2	Гирин С. Н., Трянин И. И.	Вибрация судов	Нижний Новгород: ВГУВТ, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Симанович, Тристанов	Конструкция корпуса промысловых судов: учеб. для студентов и курсантов вузов	Москва: Мир, 2005
Л2.2	Лебедев О. Ю., Титов М. А.	Строительная механика и прочность корабля: метод. указ. по выполн. курсовых раб.	Новосибирск: СГУВТ, 2017

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Обеспечение остойчивости, прочности корпуса и непотопляемости морского судна
Э2	Современное судно как инженерное сооружение

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский)
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.