

**Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П.Девятаева -
Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
"Волжский государственный университет водного транспорта"**

УТВЕРЖДАЮ



/ И.П.Салахов
(Ф.И.О.)

27 июня 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
образовательной
программы
Наименование
дисциплины
Факультет
Кафедра
Направление
подготовки
Профиль

Судостроение, судоремонт и организация судостроительного
производства

Б.1.О.Д20 Сопротивление материалов

электромеханических объектов водного транспорта
26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов
морской инфраструктуры

Судостроение, судоремонт и организация судостроительного
производства

Распределение часов по семестрам (курсам)

Вид занятий	Очная форма обучения, часы*												Заочная форма обучения, часы*										Общая трудо- емкость, з.е.
	№ семестра												№ курса										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ	1	2	3	4	5	6	7	Σ			
лекции												51		9						9			
практические занятия												34		6						6			
лабораторные занятия												34		6						6			
контактная самостоятельная работа																							
экзамен												27		9						9			
самостоятельная работа												70		186						186			
всего												216		216						216	6		

* - здесь и далее указываются академические часы

Распределение форм контроля по семестрам (курсам)

Форма контроля	Очная форма обучения											Заочная форма обучения						
	№ семестра											№ курса						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7
экзамен													ЭК					
зачет с оценкой																		
зачет																		
курсовая работа (проект)																		

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки:

ФГОС 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры от 14.08.2020 № 1021 и на основе рабочей программы преподавателя ФГБОУ ВО "ВГУВТ" С.Н.Гирина, утвержденной на заседании кафедры протокол №8 от

Разработчик(и) программы И.Р.Тимербулатова

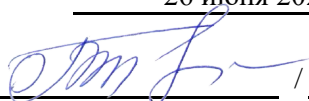
(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 9 от 26 июня 2023

Заведующий кафедрой

(должность)

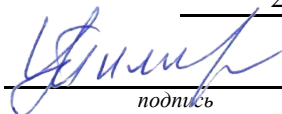


В.Н.Тимофеев /

(Ф.И.О.)

26 июня 2023

Начальник отдела ВО


подпись

И.Р. Тимербулатова

ФИО

26 июня 2023 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д20	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	6

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	Компетенция	Индикатор достижения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-4.Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 Основные виды деформаций стержневых систем судовых конструкций и способы определения их напряженно-деформированного состояния	ОПК-4.У.1 Строить эпюры внутренних усилий для простейших видов нагружений стержневых систем и вычислять максимальные значения напряжений с использованием	ОПК-4.В.1 Навыками инженерных вычислений напряжений в стержневых системах и выполнять оценку прочности конструкций с использованием

3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Индикатор достижения компетенции	Очная форма обучения						Общее кол-во часов	Заочная форма обучения						Общее кол-во часов
			№ сем.	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельна я работа		№ кур- са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельна я работа	
1	Основные понятия		3	кол. час.					2	кол. час.						
1,1	Предмет и задачи сопротивления материалов в кораблестроении и океанотехнике: понятия прочности, жесткости , устойчивости. Идеализация объекта при составлении его расчетной схемы: стержень, оболочка, пластина; ограничения, накладываемые на свойства материала. Стержень и его расчетная	ОПК-4.3.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,5	8,2
1,2	Внешние силы. Метод сечений; внутренние усилия, правило знаков, правило определения. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и внешними силами для	ОПК-4.3.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,5	8,2
1,3	Напряжения: среднее и полное, нормальные и касательные, правило знаков, закон парности касательных напряжений. Перемещения и деформации: вектор полного перемещения и его компоненты, линейная	ОПК-4.3.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,5	8,2
2	Геометрические характеристики сечений		3							2						
2,1	Геометрические характеристики сечения: Статические моменты, координаты центра тяжести, центральные оси. Моменты инерции: осевые, полярный, центробежный, центральные моменты инерции простейших фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей, при повороте осей. Главные оси и главные	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,5	8,2
3	Растяжение (сжатие) стержня		3							2						

3,1	Напряженное и деформированное состояние стержня при растяжении-сжатии: формула для нормальных напряжений, область применимости формулы, принцип Сен-Венана. Напряжения в наклонных	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,5	8,2
3,2	Испытание материалов на растяжение-сжатие: виды образцов, первичная, условная и истинная диаграммы, характеристики прочности, пластичности, вязкости, хрупкий и пластичный материалы. Закон Гука при	ОПК-4.3.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,6	8,3
3,3	Расчеты на прочность: три вида расчета, анализ назначения коэффициента запаса прочности. Расчеты на жесткость: формулы для определения удлинения стержня и перемещений произвольных сечений с учетом изменения температуры, работа внешних сил и потенциальная энергия	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	3	2		2		3,8	7,8	2	0,4		0,3		7,1	7,8
4	Кручение стержня		3							2						
4,1	Кручение стержней с круглым поперечным сечением: используемые гипотезы, формула для касательных напряжений, угол закручивания. Расчеты на прочности и	ОПК-4.3.1	3	1		1		3,8	5,8	2	0,2		0,3		5,7	6,2
4,2	Кручение стержней с некруглым поперечным сечением: свободное кручение тонкостенных стержней открытого	ОПК-4.3.1	3	1		1		3,8	5,8	2	0,2		0,3		5,7	6,2
4,3	Кручение тонкостенных стержней закрытого двутаврового контура	ОПК-4.3.1	3	1		1		3,8	5,8	2	0,2		0,3		5,7	6,2
5	Экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния стержня при деформациях растяжения-сжатия и кручения.		4							2						
5,1	Исследование механических свойств стали при испытаниях на растяжение. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4			2		1,1	3,1	2		0,3	0,4		3,2	3,9
5,2	Определение модуля сдвига. Испытание стального образца на сдвиг	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4		2	2		1,1	5,1	2		0,3	0,4		5,2	5,9
6	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке		4							2						

6,1	Напряжения в наклонных площадках. Понятие о главных напряжениях. Три вида потенциальной энергии	ОПК-4.3.1	4	2				1,1	3,1	2	0,3				3,2	3,5
6,2	Напряжения в наклонных площадках. Главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Экстремальные	ОПК-4.3.1	4	2				1,1	3,1	2	0,3				3,2	3,5
6,3	Октаэдрические напряжения. Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия	ОПК-4.3.1	4	2				1,1	3,1	2	0,3				3,2	3,5
6,4	Понятие о предельном напряженном состоянии. Теории прочности	ОПК-4.3.1	4	2	2			1,1	5,1	2	0,3	0,3			4,9	5,5
7	Прямой поперечный изгиб стержня		4							2						
7,1	Чистый изгиб стержня.	ОПК-4.3.1	4	1				1,1	2,1	2	0,2				2,3	2,5
7,2	Поперечный изгиб стержня. Расчеты прочности при поперечном изгибе стержня.	ОПК-4.3.1	4	1	2			1,1	4,1	2	0,2	0,4			3,9	4,5
7,2, 1	Практические приемы расчетов прочности стержня при поперечном изгибе	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	4	2	2			1,1	5,1	2	0,3	0,4			4,8	5,5
7,3	Прогиб стержня и его составляющие. Определение прогиба от изгиба	ОПК-4.3.1	4	2	2			1,1	5,1	2	0,3	0,3			4,9	5,5
7,3, 1	Практические приемы определения перемещений в стержне при поперечном изгибе	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4	2	2			1,1	5,1	2	0,3	0,4			4,8	5,5
7,4	Определение прогиба от сдвига. Потенциальная энергия деформации при изгибе и сдвиге стержня	ОПК-4.3.1	4	1	2			1,1	4,1	2	0,2	0,3			4	4,5
7,5	Понятие о центре изгиба. Изгиб плоского стержня большой кривизны	ОПК-4.3.1	4	1				1,1	2,1	2	0,3				3,2	3,5
8	Сложное сопротивление стержня		4							2						
8,1	Косой изгиб и внецентренное растяжение стержня	ОПК-4.3.1	4	2	2			1,1	5,1	2	0,2	0,3			5	5,5
8,2	Изгиб с кручением круглого вала	ОПК-4.3.1	4	1	2			1,1	4,1	2	0,2	0,3			4	4,5
8,3	Расчет тонкостенной осесимметричной оболочки	ОПК-4.3.1	4	1	2			1,1	4,1	2	0,1				4,4	4,5
9	Экспериментальные исследования поперечного изгиба стержня		4							2						
9,1	Определение прогиба и напряжения в двухопорной и консольной балке при плоском изгибе	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	4		2	2		1,1	5,1	2		0,4	0,3		4,8	5,5
9,2	Определение прогиба и напряжения в консольной балке при косом изгибе	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	4		2	2		1,1	5,1	2		0,4	0,4		4,7	5,5
10	Общие теоремы строительной механики, перемещения точек стержневой системы		4							2						
10,1	Обобщенные координаты и обобщенные силы. Линейно деформируемые системы: понятие матрицы податливости и матрицы	ОПК-4.3.1	4	1				1,1	2,1	2	0,2				2,3	2,5

10,2	Работа внешних сил при статическом нагружении. Понятие возможной работы: возможная работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия деформации стержня при произвольном	ОПК-4.3.1	4	1			1,4	2,4	2	0,2				2,5	2,7
10,3	Теоремы взаимности работ и перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению равновесия упругих систем. Формула Мора для определения перемещений в отдельных	ОПК-4.3.1	4	1	2	1	1,4	5,4	2	0,2	0,3	0,3		5	5,8
10,4	Правило Верещагина, формула профессора Трянина для определения перемещений в	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4	2	2	2	1,4	7,4	2	0,3	0,4	0,3		6,8	7,8
10,5	Практические приемы использования формулы Мора	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4		2	2	1,4	5,4	2		0,4	0,3		5,1	5,8
11	Статически неопределимые стержневые системы		4						2						
11,1	Понятие стержневой системы: геометрически изменяемые и неизменяемые системы, внешние и внутренние связи. Понятие статически неопределимой системы, степень статической	ОПК-4.3.1	4	1			1,1	2,1	2	0,2				2,3	2,5
11,2	Метод сил: основная система, каноническая система метода сил, порядок решения задач раскрытия статической неопределимости методом сил. Учет симметрии при	ОПК-4.3.1	4	1	2	2	1,1	6,1	2	0,2	0,4	0,3		5,6	6,5
11,3	Расчет многопролетных стержней методом трех моментов: вывод уравнений, практические	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	4	2	2	2	1,1	7,1	2	0,3	0,4	0,3		6,6	7,6
12	Усталостная прочность		4						2						
12,1	Общие положения: понятие усталостной прочности, постулаты Велера. Основные характеристики цикла напряжений: амплитуда, среднее напряжение, коэффициент асимметрии. Испытания на	ОПК-4.3.1	4	1			1,1	2,1	2	0,2				3	3,2
12,2	Факторы, влияющие на предел выносливости: концентрация напряжений, масштабный эффект. Расчет на прочность при циклически меняющихся	ОПК-4.3.1	4	2			1,1	3,1	2	0,3				3,8	4,1

4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

4.1. Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (экран, проектор, ноутбук, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета)	304
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	221

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш. и сред. проф. образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. - Режим доступа: http://04.100.87.24.8080/MetaWeb/Temp/15520.pdf	2018	ЭР	0
2	Вафин, Р.К.; Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде Mathcad; учеб. пособие; Авдеев, В.И. Вафин, Р.К. Егудуров, Г.С. Зангеев, Б.И. Крахт, В.Б. - Старый Оскол, ТНТ; ;	2018	ЭР	0
3	Гирин, С.Н.; Сопротивление материалов; конспект лекций для студ. очн. и заочн. обучения спец. 180101; Гирин, С.Н. - Н.Новгород, ВГАВТ; ;	2018	ЭР	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

4.4. Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России - Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_113698350531
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

4.5. Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)

2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
---	--

5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Индикато р достиже- ния компетен- ций	Контроли- руемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-4.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	5 9	текущий контроль	Лабораторная работа	Оценка представленных материалов	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводят в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняется все записи, таблицы, рисунки, чертежи	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводят в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняется все записи, таблицы, рисунки, чертежи
2	ОПК-4.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	1.2 2.1 3.3	текущий контроль	Расчетно- графическая рабо	Оценка представленных материалов	Работа выполнена не полностью, допущены грубые ошибки	Работа выполнена полностью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках)	Работа выполнена полностью, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках)	Работа выполнена полностью без ошибок в расчетах и чертежах (графиках)
3	ОПК-4.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	7 2 1 7 3 1 8 1 8 2 11 2	текущий контроль	Расчетно- графическая рабо	Оценка представленных материалов	Работа выполнена не полностью, допущены грубые ошибки	Работа выполнена полностью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках)	Работа выполнена полностью, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках)	Работа выполнена полностью без ошибок в расчетах и чертежах (графиках)
4	ОПК-4.	ОПК-4.3.1	1 2 3 4	промежуточная аттестация	Зачет	Собеседование	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический

5	ОПК-4.	ОПК-4.3.1	6 7 8 10 11 12	промежуточная аттестация	Экзамен	Собеседование	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; раскрыто билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в
---	--------	-----------	-------------------------------	-----------------------------	---------	---------------	---	--	---	---