

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

УТВЕРЖДАЮ



М.Ю. Чурин

*Подписано в АСУ
"Учебный процесс"*

(Ф.И.О.)

23 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательной программы	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Наименование дисциплины	Б.1.О.Д16 Сопротивление материалов
Факультет	Институт "Морская академия"
Кафедра	Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация	река-море плавания

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			30	26								56		11						11	
практические занятия			15									15		3						3	
лабораторные занятия			15	26								41		8						8	
контактная самостоятельная работа																					
экзамен				27								27		9						9	
самостоятельная работа			12	29								41		149						149	
всего			72	108								180		180						180	5

* - 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									эк					
зачет с оценкой																		
зачет			зач															
курсовая работа (проект)																		

г. Нижний Новгород

2023

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

ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок от 15.03.2018 № 192

Разработчик(и) программы Н.С. Отделкин
(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 8 от 23 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

(должность)



(Подписано в АСУ "Учебный процесс")

Н.С. Отделкин

(Ф.И.О.)

23 мая 2023 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д16	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	5

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-6.Способен идентифицировать опасность, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ОПК-6.3.1 основные понятия, положения и законы сопротивления материалов, расчетные методы используемые в сопротивлении материалов, основные механические характеристики и свойства материалов, используемых в инженерных конструкциях	ОПК-6.У.1 составлять расчетную схему элементов конструкции и простейших конструкций, выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов конструкции и простейших конструкций, как при простых деформациях, так и при сложном нагружении, правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности конструкции, использовать в расчетах справочные материалы и таблицы.	ОПК-6.В.1 терминологией используемой в сопротивлении материалов, методами расчетов и анализа полученных результатов расчета элементов конструкций и простейших конструкций на прочность и жесткость и устойчивость.
2	ПК-19.Способен практически применять информацию об устойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и устройства для расчета напряжений в корпусе	ПК-19.3.1 Как выполнять критический анализ информации, обобщать результаты анализа для выработки стратегии действий с целью решения поставленной задачи	ПК-19.У.1 Использовать системный подход для решения поставленных задач. Предлагать способы их решения	ПК-19.В.1 Методами выработки стратегий действий в проблемных ситуациях на основе системного подхода.

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	самостоятельная работа		№ курса	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
1	Предмет и задачи курса. Допущения, принятые в сопоставлении материалов. Конструктивные формы.	ОПК-6.3.1 ПК-19.3.1	3	2					2	2	0,25				2	2,25
2	Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты и моменты инерции сечений.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2				2	4	2	0,25				4	4,25
2.1	Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	2	0,5				1,5	2	
2.2	Моменты инерции сечений простой формы.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3		2			2	2		0,5			1,5	2	
3	Внешние и внутренние усилия. Метод сечений.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2				1	3	2	0,5			4,5	5	
3.1	Дифференциальные зависимости между внешними и внутренними усилиями прямого стержня.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	3		2				2	2		0,5		1,5	2	
3.2	Правила построения эпюр внутренних усилий.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3		2				2	2		0,5		1,5	2	
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2				2	4	2	0,5			5	5,5	
4.1	Обобщенный закон Гука. Теории прочности.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,5			1,5	2	
5	Центральное растяжение-сжатие	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2				1	3	2	0,5			3	3,5	
5.1	Напряжения, деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Закон Гука при растяжении-сжатии.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,5			1,5	2	
5.2	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии. Принцип Сен-Венана	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	3		2				2	2		0,5		1,5	2	
5.3	Испытания материалов на растяжение-сжатие.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3			4			4	2			1,5	2,5	4	
6	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Срез. Смятие.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2				2	4	2	0,5			4	4,5	
6.1	Испытания на срез.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3			4			4	2			0,5	3,5	4	
7	Кручение	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1	3	2				1	3	2	0,5			2,5	3	

7.1	Напряжения, деформации и перемещения при кручении. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	2	0,25				1,75	2
7.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	3		4			4	2		0,5			3,5	4
8	Прямой изгиб. Напряжения при изгибе. Центр изгиба	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3	2			2	4	2	0,25				3,75	4
8.1	Рациональная форма. Определение перемещений методом начальных параметров. поперечного сечения при изгибе.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	2	0,25				1,75	2
8.2	Расчеты на прочность при изгибе.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3		3			3	2		0,5			2,5	3
8.3	Экспериментальное определение напряжений и перемещений при изгибе		3			4		4	2			1		3	4
9	Определение перемещений в упругих системах методом Мора-Верещагина. Теорема Клапейрона.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2			1	3	2	0,5				8,5	9
9.2	Теоремы о взаимности работ и перемещений. Определение перемещений методом Мора.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	3	2				2	2	0,5				1,5	2
9.4	Правило Верещагина. Техника использования.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	3			3		3	2			1		2	3
10	Статически неопределимые системы	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2			6	8	2	0,5				10,5	11
10.1	Метод сил.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4	2				2	2	0,25				1,75	2
10.2	Метод трех моментов.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4	2				2	2	0,25				1,75	2
10.3	Метод сил в задачах.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4			10		10	2			1,75		8,25	10
11	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Изгиб с кручением.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2			5	7	2	0,5				8	8,5
11.1	Внецентренное растяжение-сжатие.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4	2				2	2	0,5				1,5	2
11.2	Испытание материалов на сжатие	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1	4			6		6	2		0,5			5,5	6
12	Расчеты на прочность при воздействии динамических нагрузок	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1	4	2			4	6	2	0,5				5,5	6
13	Прочность при переменных напряжениях. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2			5	7	2	0,5				6,5	7
13.1	Диаграмма предельных амплитуд.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				2	2	0,25				1,75	2
13.2	Коэффициент запаса при циклическом нагружении.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1	4			4		4	2		0,25			3,75	4
14	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера для определения критической сил. Влияние условий закрепления на величину критической силы.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2			4	6	2	0,25				6	6,25

14.1	Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчет сжатых стержней.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2
14.2	Выбор материала и рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней.	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4			2			2	2			0,5		1,75	2,25
15	Расчет тонкостенных сосудов.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2				3	5	2	0,25				5	5,25
15.1	Толстостенные сосуды и составные сосуды	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2
15.2	Особенности напряженного состояния толстостенных и составных сосудов	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1	4			2			2	2			0,5		1,75	2,25
16	Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым шагом	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4	2				2	4	2	0,5				5	5,5
16.1	Расчет пружин растяжения-сжатия, кручения.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1	4			2			2	2			0,5		1,5	2

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	оборудование и технические средства обучения (Стул (25 ед.); Стол аудиторный (13 ед.); Доска аудиторная (1 ед.) (469) Стол компьютерный (4 ед.); Системный блок (8 ед.); Монитор (8 ед.); Экран для проекционного оборудования (1 ед.); Проектор (1 ед.) (476)	469,476
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

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://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2018	ЭР	0
2	Горохова, М.В.;Сопrotивление материалов;практикум;Горохова М.В.Зябко, Н.Г.Кузнецова, Т.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2008	ПР	408
3	Фролов, А.М.;Сопrotивление материалов;конспект лекций для студ.очн.и заочн.обучения;Кузнецова, Т.А.Фролов, А.М.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2009	ПР	340
4	Дарков, А.В.;Сопrotивление материалов;учебник;Дарков, А.В.Шпиро, Г.С.-М.,Высш.школа; ;	1989	ПР	40
5	Горохова, М.В.;Сопrotивление материалов;практикум к вып.расчетно-проект.работ для студ.спец.270104, 180101, 280202, 190602, 180403;Горохова, М.В.Зябко, Н.Г.Кузнецова, Т.А.-Н.Новгород,; ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2008	ЭР	0
6	Горохова, М.В.;Сопrotивление материалов;практикум для студ. выполн.расчетно-графические работы по курсам "Сопrotивление материалов" и "Техническая механика";Горохова, М.В.Созинов, С.В.-Н.Новгород,; ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2019	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_1136983505312
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 1 программе.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикатор достижения компетенций	Контролируемые 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-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	2 2.1 2.2 2.3 2.5	текущий контроль	Расчетно-графическая работа	Работа выполняется по вариантам	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)
2	ОПК-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	3 3.2 3.4 3.5	текущий контроль	Расчетно-графическая работа	Работа выполняется по вариантам	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-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	4 5 6 7 10 11 12	текущий контроль	Лабораторная работа	Собеседование	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, 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 проводятся в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняются все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводятся в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняются все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей
4	ОПК-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	8 8.6 8.8	текущий контроль	Расчетно-графическая работа	Работа выполняется по вариантам	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)

5	ОПК-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	14 14.3	текущий контроль	Расчетно-графическая работа	Работа выполняется по вариантам	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)
6	ОПК-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	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 ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			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 материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

7	ОПК-6. ПК-19.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-19.3.1 ПК-19.У.1 ПК-19.В.1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	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; содержание 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 содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; 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 билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
---	------------------	--	---	-----------------------------	---------	---------------	---	--	---	--