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

УТВЕРЖДАЮ  / С.Г. Яковлев

Подписано в АСУ "Учебный процесс" *(Ф.И.О.)*

27 июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательной программы	Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок
Наименование дисциплины	**Б.1.О.Д16 Сопротивление материалов**
Факультет	Электромеханический
Кафедра	Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация	Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок

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

2022

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 № №8А от 27 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой / Н.С. Отделкин /

(должность) *(Подписано в АСУ "Учебный процесс")* *(Ф.И.О.)*

20 июня 2022 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 опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ОПК-6.З.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.

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		№ кур-са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
				кол. час.							кол. час.					
1	Предмет и задачи курса. Допущения, принятые в сопротивлении материалов. Конструктивные формы.	ОПК-6.З.1	3	2					2	2	0,25				2	2,25
2	Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты и моменты инерции сечений.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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.З.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,5				1,5	2
2.2	Моменты инерции сечений простой формы.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3		2				2	2		0,5			1,5	2
3	Внешние и внутренние усилия. Метод сечений.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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.З.1 ОПК-6.В.1	3		2				2	2		0,5			1,5	2
3.2	Правила построения эпюр внутренних усилий.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3		2				2	2		0,5			1,5	2
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	4	2	0,5				5	5,5
4.1	Обобщенный закон Гука. Теории прочности.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,5				1,5	2
5	Центральное растяжение-сжатие	ОПК-6.З.1 ОПК-6.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.З.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.З.1 ОПК-6.В.1	3		2				2	2		0,5			1,5	2
5.3	Испытания материалов на растяжение-сжатие.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3			4			4	2			1,5		4,5	6
6	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Срез. Смятие.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				2	4	2	0,5				4	4,5
6.1	Испытания на срез.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3			4			4	2			0,5		3,5	4
7	Кручение	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.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.З.1 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.З.1 ОПК-6.В.1	3		4				4	2		0,5			3,5	4
8	Прямой изгиб. Напряжения при изгибе. Центр изгиба	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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.З.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,25				1,75	2
8.2	Расчеты на прочность при изгибе.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3		3				3	2		0,5			2,5	3
8.3	Расчеты на прочность при изгибе.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3			4			4	2			1		3	4
9	Определение перемещений в упругих системах методом Мора-Верещагина. Теорема Клапейрона.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2				1	3	2	0,5				8	8,5
9.1	Теоремы о взаимности работ и перемещений. Определение перемещений методом Мора.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3	2					2	2	0,5				1,5	2
9.2	Правило Верещагина. Техника использования.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	3			3			3	2			1		2	3
10	Правило Верещагина. Техника использования.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				6	8	2	0,5				8,5	9
10.1	Метод сил.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2
10.2	Метод трех моментов.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2
10.3	Метод сил в задачах.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4			10			10	2			1,75		9,25	11
11	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Изгиб с кручением.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				5	7	2	0,5				7	7,5
11.1	Внецентренное растяжение-сжатие.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,5				1,5	2
11.2	Испытание материалов на сжатие	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4			6			6	2			0,5		5,5	6
12	Расчеты на прочность при воздействии динамических нагрузок	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				4	6	2	0,5				6	6,5
13	Прочность при переменных напряжениях. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				5	7	2	0,5				7	7,5
13.1	Диаграмма предельных амплитуд.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2
13.2	Коэффициент запаса при циклическом нагружении.	ОПК-6.З.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.ы.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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.З.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.З.1 ОПК-6.В.1	4			2			2	2			0,5		1,75	2,25
15	Расчет тонкостенных сосудов.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				3	5	2	0,25				5	5,25
15.1	Толстостенные сосуды и составные сосуды	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4	2					2	2	0,25				1,75	2

15.2	Особенности напряженного состояния толстостенных и составных сосудов	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4			2			2	2			0,5		1,75	2,25
16	Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым шагом	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	4	2				2	4	2	0,5				4	4,5
16.1	Расчет пружин растяжения-сжатия, кручения.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.В.1	4			2			2	2			0,5		2	2,5

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	Коли-чество экземп-ляров
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	Зябко, Н.Г.;Сопротивление материалов;задачи и метод.указания по расч.-проект.работы по курсу "Сопротивление материалов" для студ.спец.2904.00.00;1400.02;2400.05;Зябко, Н.Г.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2002	ПР	180
3	Фролов, А.М.;Сопротивление 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.;Сопротивление материалов;учебник;Дарков, А.В.Шпиро, Г.С.-М.,Высш.школа; ;	1989	ПР	40
5	Фролов, А.М.;Сопротивление материалов;конспект лекций для бакалавров и студентов очн.и заочн.обучения спец.180405.65,190600.62, 270800.62;Кузнецова, Т.А.Фролов, А.М.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2012	ПР	295
6	Зябко, Н.Г.;Сопротивление материалов: прочность при переменных напряжения;конспект лекций для студ.спец.2904, 1401, 1402, 1509, 2405;Зябко, Н.Г.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2003	ЭР	0
7	Горохова, М.В.;Сопротивление материалов;практикум к выполн.расчетно-проект.работы для студ.спец.270104,180101,280202,190602,180403;Горохова, М.В.Зябко, Н.Г.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2006	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 к 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			
							2	3	4	5
				Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ОПК-6.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	2 2.1 2.2 2.3 2.5	текущий контроль	Расчетно-графическая рабо	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.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	3 3.2 3.4 3.5	текущий контроль	Расчетно-графическая рабо	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.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет 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 проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей
4	ОПК-6.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	8 8.6 8.8	текущий контроль	Расчетно-графическая рабо	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.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1	14 14.3	текущий контроль	Расчетно-графическая рабо	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.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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.	ОПК-6.З.1 ОПК-6.У.1 ОПК-6.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 содержательность ю; 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 структурированно стью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательность ю, 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