Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Волжский государственный университет водного транспорта"

УТВЕРЖДАЮ



/ Яковлев С.Г.

Подписано в АСУ "Учебный процесс"

(Ф.И.О.)

27 апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование основной образовательной программы: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

Наименование дисциплины: **Б.1.О.Д14 Сопротивление материалов**

Факультет: Электромеханический

Кафедра: Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

Направление подготовки/ специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Профиль/специализация: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

Распределение часов дисциплины 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**	**Σ**	
лекции			32	24								**56**		13					**13**	
практические занятия			16									**16**		4					**4**	
лабораторные работы			16	24								**40**		10					**10**	
контактная самостоятельная работа																				
экзамен				36								**36**		9					**9**	
самостоятельная работа			8	24								**32**		144					**144**	
Всего			72	108								**180**		180					**180**	**5**

* - здесь и далее указываются академические часы

** - для поступивших до 2017 года, здесь и далее указываются часы по заочной форме обучения

Распределение форм контроля по семестрам (курсам)

Форма контроля	**Очная форма обучения**											**Заочная форма обучения*, часы****					
	№ семестра											№ курса					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
экзамен				эк									эк				
зачет с оценкой																	
зачет			зач														
курсовая работа/проект																	

г. Нижний Новгород

2021

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

Автор(ы) программы С.В. Созинов

(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры
протокол № №6А от 14 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой / Отделкин Н.С. /

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

14 апреля 2021 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д14	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	5

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

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

№	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2.)	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью (ОПК-2.1.)
		Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности (ОПК-2.2.)
		Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности (ОПК-2.3.)
		Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-3.1.)
		Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты (ОПК-3.2.)
		Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами (ОПК-3.3.)

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

№ п/п	Содержание. Наименование раздела (модуля) дисциплины и содержание тем раздела (дидактических единиц)	Очная форма обучения										Общее кол-во часов (очн)	Заочная форма обучения										Общее кол-во часов (заочн)
		Лекции		Пр. зан.		Лаб. зан.		Контакт. сам. раб.		Сам. раб.			Лекции		Пр. зан.		Лаб. зан.		Контакт. сам. раб.		Сам. раб.		
		№ сем.	кол. час.	№ сем.	кол. час.	№ сем.	кол. час.	№ сем.	кол. час.	№ сем.	кол. час.		№ кур-са	кол. час.	№ кур-са	кол. час.	№ кур-са	кол. час.	№ сем.	кол. час.	№ кур-са	кол. час.	
		с	ч	с	ч	с	ч	с	ч	с	ч		к	ч	к	ч	к	ч	к	ч	к	ч	
1	**Основные понятия**	3	1	3		3				3		1	2	0,5	2		2				2		0,5
1.1	**Предмет и задачи курса.**																						
1.2	**Конструктивные формы.**																						
1.3	**Допущения принятые в сопротивлении материалов.**																						
2	**Геометрические характеристики плоских сечений.**	3	4	3	2	3	2			3	1	9	2	1	2	0,5	2	0,5			2	6	8
2.1	**Статические моменты сечений.**																						
2.2	**Моменты инерции сечений.**																						
2.3	**Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.**																						
2.4	**Изменение моментов инерции при повороте осей.**																						
2.5	**Главные моменты инерции. Главные оси инерции.**																						
2.6	**Моменты инерции сечений простой формы.**																						
3	**Внешние и внутренние усилия.**	3	2	3	5	3				3	1	8	2		2	0,5	2				2	14	14,5
3.1	**Классификация внешних нагрузок. Правило знаков.**																						
3.2	**Стержень. Его расчетная схема. Типы опор.**																						
3.3	**Внутренние усилия. Метод сечений**																						
3.4	**Дифференциальные зависимости между внешними и внутренними усилиями прямого стержня.**																						
3.5	**Правила построения эпюр внутренних усилий.**																						
4	**Основы теории напряженного и деформированного состояния.**	3	5	3		3	1			3	1	7	2	1	2		2				2	10	11
4.1	**Перемещения и деформации.**																						
4.2	**Напряжения.**																						

4.3	**Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния.**																					
4.4	**Линейное напряженное состояние.**																					
4.5	**Плоское напряженное состояние.**																					
4.6	**Пространственное напряженное состояние.**																					
4.7	**Обобщенный закон Гука.**																					
4.8	**Объемная деформация.**																					
4.9	**Потенциальная энергия деформации.**																					
4.10	**Теории прочности.**																					
5	**Центральное растяжение-сжатие.**	3	4	3	2	3	4			3	1	11	2	1	2	0,5	2	1,5			2	9	12
5.1	**Напряжения, деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Закон Гука при растяжении-сжатии.**																					
5.2	**Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.**																					
5.3	**Принцип Сен-Венана.**																					
5.4	**Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии.**																					
5.5	**Испытания материалов на растяжение-сжатие.**																					
6	**Сдвиг. Срез. Смятие.**	3	2	3		3	1			3	1	4	2	0,5	2		2	0,5			2	8	9
6.1	**Чистый сдвиг.**																					
6.2	**Закон Гука при сдвиге.**																					
6.3	**Объемная деформация и потенциальная энергия упругой деформации при чистом сдвиге. Связь механических констант материала.**																					
6.4	**Срез.**																					
6.5	**Смятие.**																					
7	**Кручение.**	3	4	3	3	3	1			3	1	9	2	1	2	0,5	2	1			2	10	12,5
7.1	**Напряжения, деформации и перемещения при кручении.**																					
7.2	**Потенциальная энергия упругой деформации при кручении.**																					
7.3	**Расчеты на прочность и жесткость при кручении.**																					
8	**Прямой изгиб.**	3	6	3	4	3	3			3	1	14	2	2	2	0,5	2	1,5			2	16	20
8.1	**Напряжения при чистом изгибе.**																					
8.2	**Напряжения при поперечном изгибе.**																					

8.3	**Касательные напряжения при поперечном изгибе в тонкостенных стержнях.**																						
8.4	**Центр изгиба.**																						
8.5	**Расчеты на прочность при изгибе.**																						
8.6	**Рациональная форма поперечного сечения при изгибе.**																						
8.7	**Потенциальная энергия упругой деформации при изгибе.**																						
8.8	**Определение перемещений методом начальных параметров.**																						
9	**Определение перемещений в упругих системах методом Мора-Верещагина**	3	4	3		3	4			3	1	9	2		2		2	1			2	13	14
9.1	**Теорема Клапейрона.**																						
9.2	**Теоремы о взаимности работ и перемещений.**																						
9.3	**Определение перемещений методом Мора.**																						
9.4	**Правило Верещагина. Техника использования.**																						
10	**Статически неопределимые системы**	4	6	4		4	10			4	6	22	2	3	2	1	2	2			2	16	22
10.1	**Основные понятия. Методы раскрытия статической неопределимости.**																						
10.2	**Метод сил.**																						
10.3	**Метод сил в задачах на растяжение-сжатие и кручение.**																						
10.4	**Метод сил в задачах на изгиб.**																						
10.5	**Метод трех моментов.**																						
11	**Сложное сопротивление**	4	4	4		4	5			4	5	14	2	2	2	0,5	2	1			2	16	19,5
11.1	**Косой изгиб.**																						
11.2	**Внецентренное растяжение-сжатие.**																						
11.3	**Изгиб с кручением.**																						
12	**Расчеты на прочность при воздействии динамических нагрузок**	4	2	4		4	1			4	2	5	2		2		2				2	5	5
13	**Прочность при переменных напряжениях**	4	4	4		4	3			4	3	10	2		2		2				2	5	5
13.1	**Переменные напряжения.**																						
13.2	**Понятие об усталости материала.**																						
13.3	**Предел выносливости.**																						

13.4	**Факторы, влияющие на предел выносливости.**																					
13.5	**Диаграмма предельных амплитуд.**																					
13.6	**Коэффициент запаса при циклическом нагружении.**																					
14	**Устойчивость сжатых стержней**	4	4	4		4	3			4	4	11	2	1	2		2	1			2	8	10
14.1	**Понятие об устойчивости. Формы равновесия сжатых стержней.**																					
14.2	**Формула Эйлера для определения критической силы.**																					
14.3	**Влияние условий закрепления на величину критической силы.**																					
14.4	**Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.**																					
14.5	**Проверочный и проектировочный расчет сжатых стержней.**																					
14.6	**Выбор материала и рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней.**																					
15	**Расчет сосудов**	4	2	4		4	1			4	2	5	2		2		2				2	4	4
15.1	**Расчет тонкостенных осесимметричных сосудов.**																					
15.2	**Толстостенные сосуды.**																					
15.3	**Составные сосуды.**																					
16	**Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым шагом**	4	2	4		4	1			4	2	5	2		2		2				2	4	4
16.1	**Классификация винтовых пружин.**																					
16.2	**Расчет пружин растяжения-сжатия.**																					
16.3	**Расчет пружин кручения.**																					

4. Карта обеспеченности дисциплины литературой (печатные и(или) электронные образовательные ресурсы)

№	Наименование источника	Год издания	Количество экземпляров
1	Зябко, Н.Г.;Сопротивление материалов: прочность при переменных напряжения;конспект лекций для студ.спец.:2904, 1401, 1402, 1509, 2405;Зябко, Н.Г.-Н.Новгород,ВГАВТ;	2003	215
2	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,ВГАВТ;	2006	691
3	Фролов, А.М.;Сопротивление материалов;конспект лекций для студ.очн.и заочн.обучения;Кузнецова, Т.А.Фролов, А.М.-Н.Новгород,ВГАВТ;	2009	352
4	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	299
5	Нестеров, К.В.;Сопротивление материалов;метод.указ.и задачи к вып.задания 3 по курсу "Сопротивление материалов" для студ.очн.обучения всех спец.;Нестеров, К.В.-Горький,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	1988	0
6	Горохова, М.В.;Сопротивление 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	0
7	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	0
8	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	0
9	Фролов, А.М.;Сопротивление материалов;конспект лекций для студ.очн.и заочн.обучения;Кузнецова, Т.А.Фролов, А.М.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2009	0
10	Зябко, Н.Г.;Сопротивление материалов;практикум для студ.выполняющих расчетно-проектировочные работы;Зябко, Н.Г.Созинов, С.В.-Н.Новгород,ВГУВТ;	2017	50
11	Зябко, Н.Г.;Сопротивление материалов;практикум для студ.выполняющих расчетно-проектировочные работы;Зябко, Н.Г.Созинов, С.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2017	0
12	Павлов, П.А.;Сопротивление материалов;учебник;Мельников, Б.Е.Павлов, П.А.Паршин, Л.К.Шерстнев, В.А.-СПб.,Лань;Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116013	2019	0
13	Фролов, А.М.;Сопротивление материалов;конспект лекций для бакалавров очн.и заочн.формы обучения спец.:180405.65,190600.62, 270800.62;Кузнецова, Т.А.Фролов, А.М.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2012	0
14	Горохова, М.В.;Сопротивление материалов;практикум для студ.,выполн.расчетно-графические работы подготовки: 26.03.02, 26.03.01, 08.03.01, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.03, 26.05.06;Горохова, М.В.Созинов, С.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2019	0
15	Миролюбов, И.Н.;Сопротивление материалов;пособие по решению задач;Алмаметов, Ф.З.Изотов, И.Н.Курицын, Н.А.Миролюбов, И.Н.Яшина, Л.В.-СПб.,Лань;	2007	50
16	Миролюбов, И.Н.;Сопротивление материалов;пособие по решению задач:учебно-метод.пособие;Алмаметов, Ф.З.Изотов, И.Н.Курицин, Н.А.Миролюбов, И.Н.-СПб.,Лань;Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/39150	2014	0
17	Сидорин, С.Г.;Сопротивление материалов;пособие для решения контр.работ студ.-заочн.:учеб.пособие;Сидорин, С.Г.-СПб.,Лань;Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93710	2017	0
18	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	0

5. Лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение

1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Дистрибутив Acrobat Professional Russian 8.0 (Счет-фактура №Tr040821 от 5 июня 2008г.)
3	Компас-3D V15 (Лицензионное соглашение КАД-14-0576)
4	SCAD Offfice S24 (10 рабочих мест) (Счет-фактура №Tr040821 от 5 июня 2008г.)
5	ОС Windows Professional 7 (Гос. контракт №33 от 07.09.2009)

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации

ФОС (оценочные и методические материалы) оформлен отдельным документом и является неотъемлемой частью рабочей программы.

7. Помещения для проведения отдельных видов занятий

Помещение	Лабораторное оборудование, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	№ помещения
Для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, экран, проектор, компьютер)	217, 305, 668
Для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, столы, компьютеры)	105, 477
Для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, экран, проектор, компьютер)	105, 126
Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (экран, проектор, компьютеры)	126
Для самостоятельной работы	Специализированная мебель и технические средства обучения (компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду)	126, 244
Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Ноутбук	126, 103

8. Современные профессиональные базы данных

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/

9. Информационные справочные системы

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)

10. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1	Национальная электронная библиотека: http://нэб.рф
2	Электронная библиотека Издательства «Моркнига» https://www.morkniga.ru/library/
3	Электронная библиотечная система «IPR books»: http://www.iprbookshop.ru/
4	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com
5	Электронно-библиотечная система «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
6	Электронный каталог ВГУВТ - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/marcweb/

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

Изменения и дополнения на 2021-2022 учебный год

Заведующий кафедрой _____ / Отделкин Н.С. /

подпись *(Ф.И.О.)*