

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СЭУ  
Заведующий кафедрой СЭУ



В.А. Зябров

22 января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

Автор Русанова Елена Михайловна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сопротивление материалов**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой  В.А. Зябров
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: Заведующий кафедрой Зябров Владислав Александрович  
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является Правильное решение задач расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях под действием как статических, так и динамических нагрузок, учет температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации, является необходимым условием надежности и долговечности машин и аппаратов при одновременном улучшении их весовых и стоимостных показателей.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Сопротивление материалов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных

Умения: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Навыки: Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами.

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

Умения: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Навыки: Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов**

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	Знать и понимать: -  Уметь: -  Владеть: -
2	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать и понимать: -  Уметь: -  Владеть: -

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 3	Семестр 5
Контактная работа	80	48,15	32,15
Аудиторные занятия (всего):	80	48	32
В том числе:			
лекции (Л)	48	32	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	64	24	40
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	Тема 1 Общие положения. Растяжение и сжатие. Сопротивление материалов. Цели и задачи дисциплины. Понятие прочности, жесткости и устойчивости. Основные гипотезы о свойствах материала. Общие представления о деформациях. Касательное и нормальное напряжение. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при растяжении – сжатии. Закон Гука. Модуль упругости первого рода, коэффициент Пуассона. Условия прочности. Определение перемещений сечений. Статически неопределимые задачи. Диаграмма растяжения, сжатия малоуглеродистой стали. Механические характеристики материалов. Выбор предельного состояния. Коэффициент запаса.	4		8				12	
2	3	Тема 2 Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг	4		2			6		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади сечения. Осевой и полярный моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе осей. Главные оси и главные моменты инерции. Момент сопротивления, радиус инерции. Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига, модуль упругости второго рода. Расчет заклепочных и сварных соединений.							
3	3	Тема 3 Кручение. Кручение прямого стержня. Построение эпюр крутящих моментов. Распределение касательных напряжений по поперечному сечению. Определение деформаций. Условия прочности и жесткости при кручении.	4		2			6	ПК1
4	3	Тема 4 Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности. Виды напряженного состояния (одноосное, плоское, объемное напряженное состояние).	4		2			6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Главные напряжения и главные площадки. Индексация главных напряжений. Понятие о деформированном состоянии в точке тела. Обобщенный закон Гука. Понятие о теориях прочности.</p>							
5	3	<p>Тема 5 Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб. Общее понятия о деформации изгиба. Чистый изгиб. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости при изгибе. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Расчет касательных напряжений. Распределение нормальных и касательных напряжений на примере двутаврового сечения. Рациональные формы сечений. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением, кручение с растяжением-сжатием. Общий случай сложного</p>	6		2			8	ПК2



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сопротивления. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Интеграл Мора. Способ Верещагина.							
6	3	Зачет	10					10	ЗЧ, ПК1, ПК2
7	5	Тема 6 Расчет статически неопределимых систем методом сил. Сложное сопротивление. Расчет простейших статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Канонические уравнения. Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоских и пространственных стержневых системах. Сложное сопротивление.	4		4			8	
8	5	Тема 7 Продольный и поперечный изгиб. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Условия применимости формулы Эйлера. Практические методы расчета на устойчивость. Понятие о продольно-поперечном изгибе.	4		4			8	
9	5	Тема 8 Расчеты на выносливость и динамические расчеты. Усталость металлов. Предел	4		4			8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		выносливости. Диаграмма предельных амплитуд. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на прочность при напряжениях, циклически меняющихся во времени. Коэффициенты запаса. Колебания упругих систем. Расчет элементов, движущихся с ускорением. Виды удара. Основные допущения технической теории удара. Условия прочности при ударе.								
10	5	Тема 9 Расчеты по предельным нагрузкам. Расчет элементов по предельным нагрузкам.	4		4			8		
11	5	Экзамен						36	ЭК	
12		Всего:	48		32		64	180		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Тема: Общие положения. Растяжение и сжатие.	Статически определяемые задачи на растяжение-сжатие. Определение продольных сил, нормальных напряжений. Расчет на прочность и жесткость. Статически неопределяемые задачи на растяжение-сжатие. Температурные деформации.	8
2	3	Тема: Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг	Решение задач на тему: «Геометрические характеристики плоских сечений. Чистый сдвиг».	2
3	3	Тема: Кручение.	Статически определяемые и статически неопределяемые задачи на кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2
4	3	Тема: Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности.	Решение задач на тему: «Исследование напряженного и деформированного состояния в точке».	2
5	3	Тема: Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб.	Изгиб. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних силовых факторов для статически определяемых систем. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. Способ Верещагина.	2
6	5	Тема: Расчет статически неопределяемых систем методом сил. Сложное сопротивление.	Статически неопределяемые системы при изгибе. Расчет статически неопределяемых рам. Решение задач на тему: «Внецентренное растяжение-сжатие» Решение задач на тему: «Изгиб с кручением»	4
7	5	Тема: Продольный и поперечный изгиб.	Устойчивость стержневых систем.	4
8	5	Тема: Расчеты на выносливость и динамические расчеты.	Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Колебания системы с несколькими степенями свободы. Расчеты на ударную нагрузку. Свободные колебания системы с одной степенью свободы.	4
9	5	Тема: Расчеты по предельным нагрузкам.	Расчеты по предельным нагрузкам	4
ВСЕГО:				32/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, тестирование, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3		<p>Сопротивление материалов</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</li> <li>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</li> <li>3. Ответы на контрольные вопросы</li> </ol> <p>Проработка учебной литературы Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины</p>	24
2	5		<p>Сопротивление материалов</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</li> <li>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</li> <li>3. Ответы на контрольные вопросы</li> </ol> <p>Проработка учебной литературы Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины</p>	40
ВСЕГО:				64

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сопротивление материалов	Волосухин В. А.	М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1008005">https://new.znanium.com/catalog/product/1008005</a>	Все разделы
2	Практикум по сопротивлению материалов	Атапин В. Г.	Новосибирск :НГТУ, 2012 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/558869">https://new.znanium.com/catalog/product/558869</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Сопротивление материалов: Лабораторный практикум	Кислов А.А.	Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/947703">https://new.znanium.com/catalog/product/947703</a>	Все разделы
4	Сопротивление материалов	Березина Е. В.	Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2010 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/191214">https://new.znanium.com/catalog/product/191214</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронная библиотека ГУМРФ <https://library.gumrf.ru/>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
- 3.ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
4. Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>
5. Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
7. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>
8. Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>
- 9 .Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. MBTU, Моделирование в САУ, учебная версия
2. «Консультант Плюс», Справочно-правовая система, полная лицензионная версия
3. Операционная система Microsoft Windows 7, Операционная система, полная лицензионная версия
4. MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Офисный пакет приложений, полная лицензионная версия

5. 1С Предприятие учебная версия, Программный продукт, полная лицензионная версия  
6. Альт-Инвест Сумм 7, Программный продукт, полная лицензионная версия

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитории № 319.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Посадочных мест 25

Специализированная мебель

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

Рабочие места - 1 шт.

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

Аудитории № 602.

Кабинет информационных систем и технологий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Посадочных мест 14.

Специализированная мебель.

Рабочие места в составе: ПК Intel Pentium E6300, монитор Samsung SyncMaster E1920, клавиатура Genius KB-06XE, мышь Genius NerScroll 100X.

Рабочие места - 14 шт.

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

Аудитории № 606.

Кабинет информационных систем и технологий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Посадочных мест 14.

Специализированная мебель.

Рабочие места в составе: ПК Intel Pentium E6300, монитор Samsung SyncMaster E1920, клавиатура Genius KB-06XE, мышь Genius NerScroll 100X.

Рабочие места - 14 шт.

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.



После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, рефератам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектов/работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).