

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

**Сопротивление материалов**

по направлению подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Промышленная и специальная робототехника**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

РООПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

РООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерных технологий для их решения

РООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

РОПК 1.1 Знает основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить понятийный аппарат и модельные представления о структуре и законах поведения конструкционных материалов и элементов конструкций и механизмов; основные способы определения характеристик напряжённо-деформированного состояния (НДС) твёрдых тел; основные формулы для расчёта НДС, оценки прочности и устойчивости стержневых систем для типичных случаев нагружения.

– Владеть навыками решения типовых задач расчёта НДС элементов стержневых конструкций.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Пятый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Физика», «Алгоритмические языки», «Информатика», «Основы теории и методы решения дифференциальных уравнений».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 30 ч.

-практические занятия: 30 ч.

в том числе практическая подготовка: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Базовые понятия механики сплошной среды

Гипотезы сопромата. Силы, усилия, метод сечений, механические напряжения. Перемещения и деформации.

Тема 2. Механические испытания материалов

Условия проведения испытаний. Стандартные образцы. Диаграммы растяжения-сжатия. Основные механические характеристики материалов.

Тема 3. Анализ состояния стержней в условиях растяжения-сжатия

Усилия и напряжения в поперечном сечении. Расчет деформаций. Закон Гука. Учет собственного веса. Напряжения на наклонных площадках. Статически неопределимые системы.

Тема 4. Сдвиг и кручение стержней.

Напряжения при сдвиге. Срез. Модель стержня, работающего на кручение. Полярный момент инерции. Расчет напряжений и углов закручивания. Кручение валов некругового сечения.

Тема 5. Изгиб стержней

Внутренние усилия при изгибе. Расчет напряжений при чистом изгибе. Поперечный изгиб. Формула Журавского. Перемещения при изгибе. Уравнение упругой линии.

Тема 6. Устойчивость центрально сжатых стержней.

Основные понятия. Задача Эйлера. Влияние способа закрепления стержня на нагрузку потери устойчивости. Устойчивость за пределом пропорциональности

Тема 7. Основы анализа состояния стержней при сложном нагружении

Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением.

Тема 8. Классические теории прочности твердых тел.

Главные напряжения. Содержание классических теорий прочности

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в пятом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22337>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

1. Классический курс сопротивления материалов в решениях задач В. Т. Сапунов - Москва ЛИБРОКОМ 2013 - 153 с. Изд. 5-е, испр.
2. Сопротивление материалов / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник Москва Дашков и К° 2013 429, [1] с.: табл., рис. 3-е изд., перераб. и доп.
3. Сопротивление материалов учебник : [для студентов технических направлений] П. А. Степин Санкт-Петербург Лань 2012 - 319 с.
4. Сопротивление материалов: пособие по решению задач / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын. Санкт-Петербург Лань 2014 508 с. Изд. 9-е, испр.
5. Вольмир А.С., Григорьев Ю.П., Станкевич А.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. - М.: Дрофа, 2007. - 591 с.
6. Александров Анатолий Васильевич и др. Сопротивление материалов: Учебник для ст-тов вузов/ А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; под ред. А.В. Александрова. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2000. – 559 с.

б) дополнительная литература:

1. Вольмир А.С., Григорьев Ю.П., Станкевич А.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. - М.: Дрофа, 2007. - 591 с.
2. Феодосьев Всеволод Иванович. Сопротивление материалов: Учебник для студ-ов высш.техн.учеб.зав./ В.И.Феодосьев. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 588 с.
3. Хохлов В.А, Сидоренко Ю.Н., Цукублина К.Н., Куприянов Н.А. Сопротивление материалов: Учебное пособие. - Томск: Издательский дом «СКК-Пресс», 2006. - 206 с.
4. Гафаров Радик Хайдарович. Что нужно знать о сопротивлении материалов: Учебное пособие для вузов обуч. по направлениям подгот. и спец. в области техники и технологии/ Р.Х. Гафаров, В.С. Жернаков; под ред. В.С. Жернакова. – М.: Машиностроение, 2001. – 275 с.
5. Александров Анатолий Васильевич и др. Сопротивление материалов: Учебник для ст-тов вузов/ А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; под ред. А.В. Александрова. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2000. – 559 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>
- Учебно-методические материалы: <http://strelka.ftf2.tsu.ru/school/>
- Электронный каталог Научной библиотеки Томского государственного университета: <http://lib.tsu.ru/>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Сидоренко Юрий Николаевич, к.ф.-м.н., доцент, кафедра механики деформируемого твердого тела НИ ТГУ, доцент.