Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:28:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг Трек: Оборудование и технология сварочного производства»)

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг Трек: Технологии и машины обработки металлов давлением»)

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета элементов конструкций, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных внешних воздействиях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии элементов конструкций, научить практическим приемам рационального расчета типовых деталей и элементов конструкций с использованием различных методов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Механическое оборудование металлургического производства;

– Механическое оборудование обработки металлов давлением;

– Детали машин и основы конструирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные зависимости механических напряжений от

	знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		деформаций при различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жест-кость, устойчивость элементов конструк-ций . – уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние силы и оценивать прочность и жесткость элементов кон-струкций. – владеть: навыками разработки графических и математических моделей, методами расчета на прочность и жесткость конструкций технологического оборудования.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные механические характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик. – уметь: обращаться с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять

			теоретические знания при проектировании элементов конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость. – владеть: навыками проведения научных теоретических и экс-периментальных исследований в области расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	– знать: физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе исследования прочности конструкций; -алгоритмы типовых методов решения прочностных задач элементов конструкций технологического оборудования . – уметь: применять физико-математический аппарат для описания условий прочности, жесткости и устойчивости проектируемых элементов конструкций, разрабатывать математические модели для описания поведения работы конструкций под нагрузками. – владеть: математической

			символикой для выражения количественных и качественных характеристик прочности и жесткости элементов конструкций ; приёмами оценивания параметров технологического оборудования на основе теоретических и экспериментальных ис-следований действующих внутренних сил в элементах конструкций под нагрузкой .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*72*	*108*
	зачетных единиц	***5***	*2*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*8*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***46***	*14*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*18*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Основные понятия (Задачи курса «Сопротивление материалов» и связь с другими дисциплинами. Метод сечений. Напряжения и деформации.);

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие (Напряженно-деформированное состояние при растяженииисжатии (Одноосное центральное растяжение или сжатие. Про-дольные силы. Напряжения в поперечных сечениях. Деформированное состояние при растяжении – сжатии. Закон Гука при растяжении- сжатии. Модуль упругости первого рода.). Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала. Элементы рационального проектирования простейших си-стем.));

Раздел 3 Геометрические характеристики поперечных сечений (Статический момент сечения. Осевые и полярный моменты инерции. Центробежный момент инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Свойства главных осей);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Одноосное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Частные случаи. Закон парности касательных напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Обобщенный закон Гука);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. Практический расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений, работающих на сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода);

Раздел 6 Кручение (Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Поперечные силы и изгибающие моменты Расчет на прочность и жесткость);

Раздел 7 Прямой поперечный изгиб (Поперечные силы и изгибающие моменты. Чистый изгиб: основные допущения, нормальные напряжения, зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутой балки. Определение перемещений и деформаций при изгибе);

Раздел 8 Сложные виды деформации (Опасное напряженное состояние. Полное напряженное состояние. Гипотезы предельных состояний. Расчеты на прочность по эквивалентным напряжениям, найденным по одной из гипотез предельных состояний.);

Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней (Понятие об устойчивости. Критическая сила. Формулы Эйлера-Ясинского. Условие устойчивости. Подбор сечения);

Раздел 10 Расчет на усталость (Переменные напряжения. Характеристика цикла переменных напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Концентраторы напряжений. Понятие о пределе выносливост).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение. Основные понятия	2	
Раздел 2.	Центральное растяжение и сжатие	4	
Раздел 3.	Геометрические характеристики поперечных сечений	2	
Раздел 4.	Двухосное напряженное состояние	2	
Раздел 5.	Сдвиг	2	
Раздел 6.	Кручение	4	
Раздел 7.	Прямой поперечный изгиб	6	
Раздел 8.	Сложные виды деформации	4	
Раздел 9.	Устойчивость сжатых стержней	2	
Раздел 10.	Расчет на усталость	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Основные понятия	2	
Раздел 2.	Центральное растяжение и сжатие	4	
Раздел 3.	Геометрические характеристики поперечных сечений	2	
Раздел 4.	Двухосное напряженное состояние	2	
Раздел 5.	Сдвиг	2	
Раздел 6.	Кручение	4	
Раздел 7.	Прямой поперечный изгиб	4	
Раздел 8.	Сложные виды деформации	4	
Раздел 9.	Устойчивость сжатых стержней	4	
Раздел 10.	Расчет на усталость	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Центральное растяжение	4	
Раздел 6.	Кручение	4	
Раздел 7.	Прямой поперечный изгиб	4	
Раздел 9.	Устойчивость сжатых стержней	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической

			подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	2	

	практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	36	
Итого:		**100**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 397 с. – ISBN 978-5-534-00491-5. – URL: https://urait.ru/bcode/449918;

2 Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для академического бакалавриата. – Москва : Юрайт, 2016. – 342 с. – ISBN 978-5-9916-5203-2. – URL: https://urait.ru/bcode/391118;

3 Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 297 с. – ISBN 978-5-534-08113-8. – URL: https://urait.ru/bcode/449819.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

3 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том

числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

профессор Никитин Александр Григорьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов»

по направлению подготовки (специальности)
Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг Трек: Оборудование и технология сварочного производства»)
15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг Трек: Технологии и машины обработки металлов давлением»)
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета элементов конструкций, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных внешних воздействиях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии элементов конструкций, научить практическим приемам рационального расчета типовых деталей и элементов конструкций с использованием различных методов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Механическое оборудование металлургического производства;

– Механическое оборудование обработки металлов давлением;
– Детали машин и основы конструирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные зависимости механических напряжений от деформаций при различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жест-кость, устойчивость элементов конструк-ций . – уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние силы и оценивать прочность и жесткость элементов кон-струкций. – владеть: навыками разработки графических и математических моделей, методами расчета на прочность и жесткость конструкций технологического оборудования.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные	– знать: основные механические

		и общеинженерные знания	характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик. – уметь: обращаться с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять теоретические знания при проектировании элементов конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость. – владеть: навыками проведения научных теоретических и экс-периментальных исследований в области расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	– знать: физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе исследования прочности конструкций; -алгоритмы типовых методов решения прочностных задач элементов конструкций технологического оборудования . – уметь: применять

			физико-математический аппарат для описания условий прочности, жесткости и устойчивости проектируемых элементов конструкций, разрабатывать математические модели для описания поведения работы конструкций под нагрузками. – владеть: математической символикой для выражения количественных и качественных характеристик прочности и жесткости элементов конструкций ; приёмами оценивания параметров технологического оборудования на основе теоретических и экспериментальных ис-следований действующих внутренних сил в элементах конструкций под нагрузкой .

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*72*	*108*
	зачетных единиц	***5***	*2*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*8*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***46***	*14*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*18*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. Основные понятия (Задачи курса «Сопротивление материалов» и связь с другими дисциплинами. Метод сечений. Напряжения и деформации.);

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие (Напряженно-деформированное состояние при растяженииисжатии (Одноосное центральное растяжение или сжатие. Про-дольные силы. Напряжения в поперечных сечениях. Деформированное состояние при растяжении – сжатии. Закон Гука при растяжении- сжатии. Модуль упругости первого рода.). Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала. Элементы рационального проектирования простейших систем.));

Раздел 3 Геометрические характеристики поперечных сечений (Статический момент сечения. Осевые и полярный моменты инерции. Центробежный момент инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Свойства главных осей);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Одноосное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Частные случаи. Закон парности касательных напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Обобщенный закон Гука);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. Практический расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений, работающих на сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода);

Раздел 6 Кручение (Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Поперечные силы и изгибающие моменты Расчет на прочность и жесткость);

Раздел 7 Прямой поперечный изгиб (Поперечные силы и изгибающие моменты. Чистый изгиб: основные допущения, нормальные напряжения, зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутой балки. Определение перемещений и деформаций при изгибе);

Раздел 8 Сложные виды деформации (Опасное напряженное состояние. Полное напряженное состояние. Гипотезы предельных состояний. Расчеты на прочность по эквивалентным напряжениям, найденным по одной из гипотез предельных состояний.);

Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней (Понятие об устойчивости. Критическая сила. Формулы Эйлера-Ясинского. Условие устойчивости. Подбор сечения);

Раздел 10 Расчет на усталость (Переменные напряжения. Характеристика цикла переменных напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Концентраторы напряжений. Понятие о пределе выносливост).

6 Составитель(и):

профессор Никитин Александр Григорьевич (кафедра механики и машиностроения).