

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

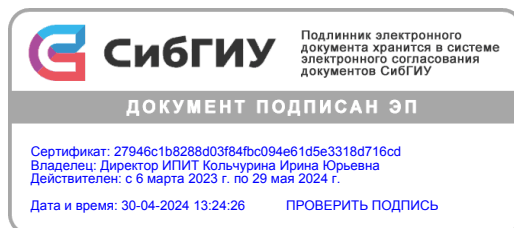
Сопротивление материалов

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

Форма обучения  
Очная форма

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



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

15.03.01 «Машиностроение»

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

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

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

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Срок обучения: 4 года

## 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 и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Теоретическая механика;
- 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	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные зависимости механических напряжений от деформаций при

	<p>математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>		<p>различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций.</p> <p>– уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние силы и оценивать прочность и жесткость элементов конструкций.</p>
		<p>ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>– знать: основные механические характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик.</p> <p>– уметь: обращаться с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять теоретические знания при проектировании элементов конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость.</p>
		<p>ОПК-1.3 Применяет методы</p>	<p>– знать: физическую сущность явлений,</p>

		математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	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.
--	--	---	---

#### 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		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	72	108

	зачетных единиц	5	2	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	16	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	8	8
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	16	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>46</b>	14	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	18	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0

### Содержание учебной дисциплины

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

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие (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);

Раздел 3 Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала.);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Плоское напряженное состояние. Определение главных напряжений и положения главных площадок.);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. 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 деформаций при изгибе);

Раздел 8 Сложные виды деформации (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.);

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

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Основные понятия	2	
Раздел 2.	Центральное растяжение и сжатие	4	
Раздел 3.	Механические свойства материалов	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	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Напряженно-деформированное состояние при центральном растяжении и сжатии	4	
Раздел 5.	Напряженно-деформированное состояние при сдвиге	4	
Раздел 6.	Напряженно-	4	

	деформированное состояние при кручении		
Раздел 7.	Напряженно-деформированное состояние при изгибе	6	
Раздел 8.	Напряженно-деформированное состояние при сложных видах деформации	6	
Раздел 9.	Расчет на устойчивость сжатых стержней	4	
Раздел 10.	Расчет на прочность при переменных напряжениях	4	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3.	Механические свойства материалов	4	
Раздел 6.	Кручение	4	
Раздел 7.	Прямой поперечный изгиб	4	
Раздел 9.	Устойчивость сжатых стержней	4	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного	6	



	<p>материала;  2. Подготовка к лабораторной работе;  3. Прохождение тестирования.</p>		
Раздел 3.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к практическому занятию;  3. Прохождение тестирования.</p>	4	
Раздел 4.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к практическому занятию;  3. Прохождение тестирования.</p>	4	
Раздел 5.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к лабораторной работе;  3. Подготовка к практическому занятию;  4. Прохождение тестирования.</p>	6	
Раздел 6.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к лабораторной работе;  3. Подготовка к практическому занятию;  4. Прохождение тестирования.</p>	6	
Раздел 7.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к практическому занятию;  3. Прохождение тестирования.</p>	4	
Раздел 8.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к лабораторной работе;  3. Подготовка к практическому занятию;  4. Прохождение тестирования.</p>	4	
Раздел 9.	<p>1. Изучение лекционного материала;  2. Подготовка к практическому занятию;</p>	4	

	3. Прохождение тестирования.		
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Контроль	Подготовка к экзамену (3 семестр)	18	
Контроль	Подготовка к экзамену (4 семестр)	36	
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 397 с. — ISBN 978-5-534-00491-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/535708> (дата обращения: 18.03.2024);

2 Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 438 с. — ISBN 978-5-534-15962-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/536540> (дата обращения: 18.03.2024);

3 Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 297 с. — ISBN 978-5-534-08113-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/535602> (дата обращения: 18.03.2024).

### 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 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 – ]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://elibrary.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 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 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;
- 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 «Соппротивление 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»)

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Срок обучения: 4 года

**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 и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Теоретическая механика;
- 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	<p>– знать: основные зависимости механических напряжений от деформаций при различных видах нагружения конструкций, методы и способы расчета на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций.</p> <p>– уметь: составлять расчетные схемы и математические модели исследуемых объектов, выбирать их оптимальные параметры; определять внутренние силы и оценивать прочность и жесткость элементов конструкций.</p>
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания	<p>– знать: основные механические характеристики материалов, применяемых в машиностроении, методы и способы теоретического и экспериментального определения этих характеристик.</p> <p>– уметь: обращаться</p>

			с оборудованием лаборатории при экспериментальном исследовании характеристик прочности материалов, применять теоретические знания при проектировании элементов конструкций, критериями которых являются прочность и жесткость.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<p>– знать: физическую сущность явлений, процессов и эффектов, лежащих в основе исследования прочности конструкций, алгоритмы типовых методов решения прочностных задач элементов конструкций технологического оборудования</p> <p>– 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.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
----------------	--------------	------------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	<b>180</b>	72	108
	зачетных единиц	<b>5</b>	2	3
Лекции, академ. час.		<b>32</b>	16	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>16</b>	8	8
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, академ. час.		<b>32</b>	16	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>46</b>	14	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, академ. час.		<b>54</b>	18	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

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

Раздел 2 Центральное растяжение и сжатие (Одноосное центральное растяжение или сжатие. Про-дольные силы. Напряжения в поперечных сечениях. Деформированное состояние при растяжении – сжатию. Закон Гука при растяжении- сжатию. Модуль упругости первого рода);

Раздел 3 Механические свойства материалов (Диаграмма растяжения – сжатия. Истинная диаграмма. Условный предел текучести. Наклеп материала. Пластичность и хрупкость материалов. Ползучесть материала.);

Раздел 4 Двухосное напряженное состояние (Главные напряжения и главные площадки. Плоское напряженное состояние. Определение главных напряжений и положения главных площадок.);

Раздел 5 Сдвиг (Чистый сдвиг как частный случай напряженного состояния в точке и сдвиг (срез) как простой вид деформации стержня. 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 деформаций при изгибе);

Раздел 8 Сложные виды деформации (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.);

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

## **6 Составитель(и):**

профессор Никитин Александр Григорьевич (кафедра механики и машиностроения).