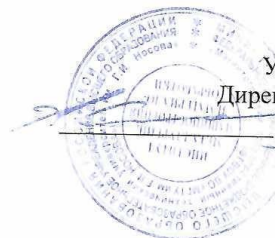




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Приборы и оборудование медицинского назначения

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики 22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:
Зав. кафедрой физики

 Д.М. Долгушин

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры механики

 О.А. Осипова

Рецензент:
Директор ЗАО НПО "ЦХТ" ,ктн

 В.П. Дзюба

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Сопrotивление материалов» является формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на изучение основных теоретических положений сопротивления материалов, дающих представление о работе элементов различных конструкций приборов и оборудования медицинского назначения и применения их в инженерной практике.

Ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций и механизмов медицинского оборудования, а также изучение механических характеристик материалов. При этом изучение дисциплины должно формировать у студентов принципы необходимости одновременного обеспечения работоспособности конструкций приборов и оборудования медицинского назначения, выполнения требований безопасности, экономичности и эстетичности.

Задачами изучения дисциплины является освоение расчета элементов конструкций приборов и оборудования медицинского назначения на прочность, жесткость и устойчивость.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Сопrotивление материалов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Математика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Детали машин и механизмов

Метрология

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сопrotивление материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единиц 108 акад. часов**, в том числе:

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;

Форма аттестации - **зачет**

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Темы дисциплины								
1.1 Цели и задачи курса сопротивления материалов. Основные гипотезы курса сопротивления материалов. Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей , узлов приборов и оборудования медицинского назначения .Внешние и внутренние силы, их определение.	3	3	4		6	Выполнение расчётно-графической работы (РГР) №1, подготовка к аудиторной контрольной работе (АКР) №1, изучение материала на образовательном портале,	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Различные типы деформаций в приборах и оборудовании медицинского назначения. Метод сечений. Эпюра. Правила контроля правильности построения эпюр.		2	4		5	Выполнение расчётно-графической работы (РГР) №1, подготовка к аудиторной контрольной работе (АКР) №1, изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3 Определение внутренних усилий при растяжении- сжатии и построение их эпюр. Расчеты на жёсткость и		6	4		5	Выполнение расчётно-графической работы (РГР) №1, подготовка	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

прочность при растяжении-сжатии в приборах и оборудовании медицинского назначения					к аудиторной контрольной работе (АКР) №1, изучение материала на образовательном портале		
1.4 Деформация кручения в приборах и оборудовании медицинского назначения. Определение внутренних усилий при кручении и построение их эпюр. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении	3	6	4	5	Выполнение расчётно-графической работы (РГР) №1, подготовка к аудиторной контрольной работе (АКР) №2, изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5 Плоский поперечный изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчёты на прочность при поперечном изгибе.		6	6		изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.6 Деформация сдвига и среза в конструкциях и приборах медицинского оборудования. Расчёты на сдвиг и срез.		2		4,1	изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.7 Типы опор и возникающие в них реакции. Использование основной теоремы статики для определения реакций опор и внутренних сил		4	6	4	Выполнение расчётно-графической работы (РГР) №1, изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.8 Определение перемещений в балках. Статически неопределимые балки		2	4	1	изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.9 Поперечный изгиб. Расчет на прочность и жесткость при поперечном изгибе. Грузоподъёмность. Определение перемещений при изгибе. Подбор размеров сечений конструкций, приборов и оборудования медицинского назначения при поперечном изгибе.		2		2,8	изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.10 Виды сложного сопротивления в конструкциях, приборах и оборудовании медицинского назначения. Косой изгиб, внецентренное сжатие,		1		0,2	изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

совместное действие изгиба и кручения.								
1.11 Продольно-поперечный изгиб. Устойчивость сжатых стержней. Динамические нагрузки в приборах и узлах оборудования медицинского назначения	3	2	4		1	изучение материала на образовательном портале	устный и/или письменный опрос (тест)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		36	36		34,1			
Итого за семестр		36	36		34,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	36		34,1		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Сопротивление материалов» используются традиционные образовательные технологии

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций - консультаций и проблемных лекций. Часть практических занятий ведутся в интерактивной форме: учебная дискуссия, эвристическая беседа, обучение на основе опыта.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Сопротивление материалов / Е. Г. Макаров. - М.: Новый Диск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/664> .

2. Ибрагимов, Ф. Г. Механика деформируемых стержней : учебное пособие [для вузов] / Ф. Г. Ибрагимов, А. С. Постникова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2456> .

б) Дополнительная литература:

1. Ступак, А. А. Практикум по сопротивлению материалов. Простое сопротивление : практикум / А. А. Ступак, О. А. Осипова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3031> .

2. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под редакцией Л. С. Минина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09129-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473051>.

3. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров; под редакцией Л. С. Минина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09131-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454244> .

в) Методические указания:

1. Статически неопределимые системы : учебное пособие / Д. Я. Дьяченко, О. С. Железков, С. В. Конев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20961>.

2. Савинов, А. С. Практикум по сопротивлению материалов : практикум / А. С. Савинов, О. А. Осипова, А. С. Постникова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20841>.

3. Дьяченко, Д. Я. Прямой поперечный изгиб : сборник заданий / Д. Я. Дьяченко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/277>.

4. Яременко, В. Н. Построение эпюр внутренних усилий: сборник задач для выполнения расчетно-графической работы № 1 по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов всех специальностей : практикум / В. Н. Яременко, И. В. Иванова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2013. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2835>.

5. А.С. Савинов, А.А. Ступак, О.А.Осипова, О.С. Железков, Б.Б. Зарицкий, К.И. Рудь, К.С. Элиджарова Задачник по сопротивлению материалов. Построение эпюр ВСФ.: задачник /А.С. Савинов, А.А. Ступак, О.А.Осипова. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2023. - 38 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Сопротивление материалов» предусмотрено выполнение расчётно-графической работы (РГР), лабораторных работ и аудиторной контрольной работы (АКР) обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерная расчётно-графическая работа (РГР):

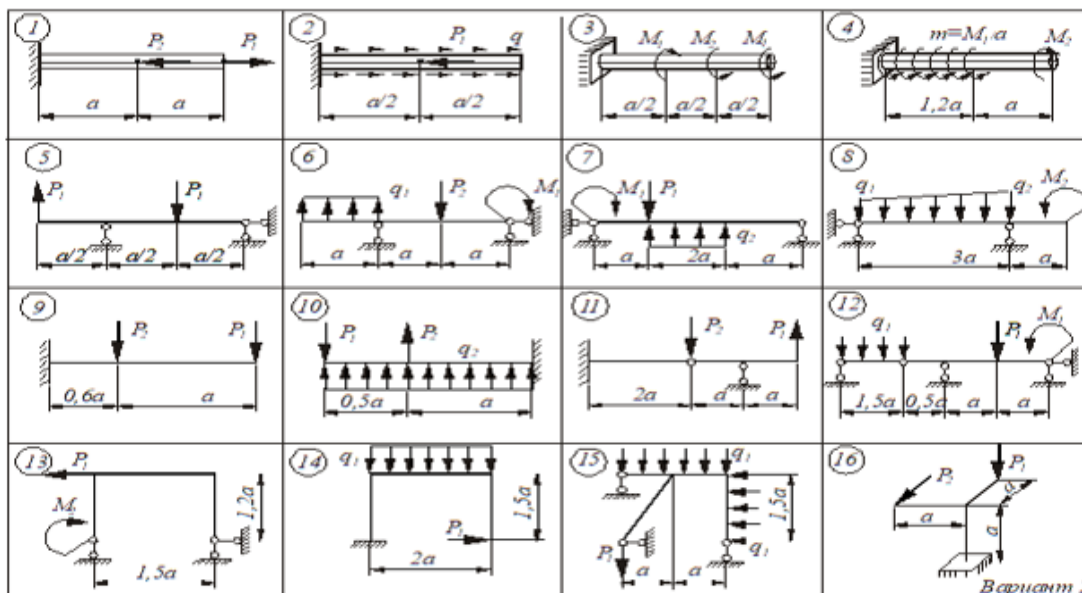
РГР №1 «Построение эпюр ВСФ в статически определимых стержневых системах»

Задание на РГР №1

- 1) Требуется построить эпюры
 - продольных сил N для стержней (схемы 1, 2);
 - крутящих моментов $M_{кр}$ (схемы 3, 4);
 - поперечной силы Q и изгибающего момента M :
 - а) для балок на двух опорах (схемы 5,6);
 - б) для двух консольных балок (схемы 9,10).
- 2) Найти опасные сечения
- 3) Для балки на двух опорах (схема 5) подобрать сечения из стали ($[\sigma]=160$ МПа):
 - а) двутавровое;
 - б) прямоугольное ($h/b=2$);
 - в) квадратное;
 - г) круглое;
 - д) кольцевое ($\alpha = 0,8$);Выбрать самое экономичное сечение.
- 4) Для балки с жёсткой заделкой (схема 9) подобрать швеллер из стали ($[\sigma]=180$ МПа) или коробчатое сечение, состоящее из двух швеллеров

Таблица числовых значений

a_2 M	$q_1, \frac{\kappa H}{M}$	$q_2, \frac{\kappa H}{M}$	$P_1, \kappa H$	$P_2, \kappa H$	$M_1, \kappa H M$	$M_2, \kappa H M$
2	10	20	10	20	10	20

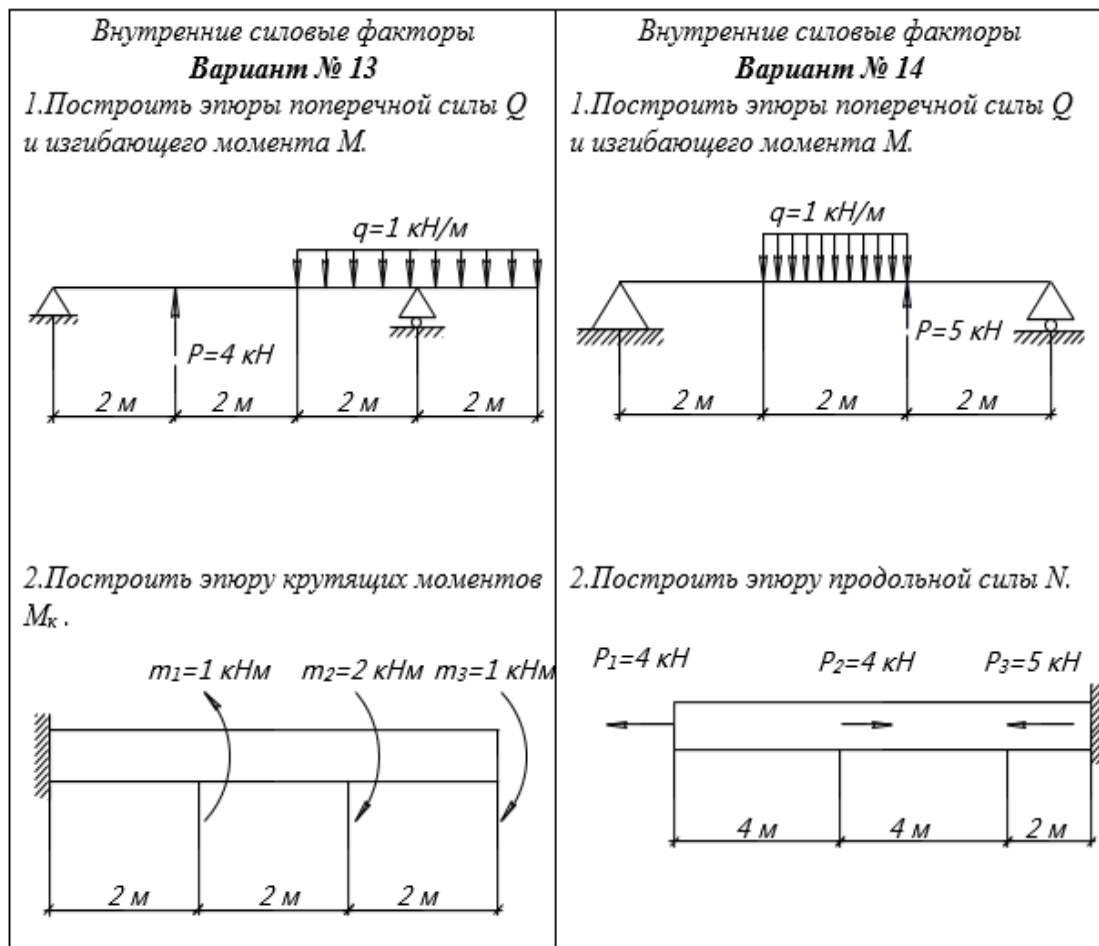


Рекомендуемые лабораторные работы

1. Испытательные машины и измерительные приборы для приборов и оборудования медицинского назначения;
2. Испытание металлических образцов на растяжение. Испытание различных материалов на сжатие. Решение задач на растяжение – сжатие;
3. Испытание стального и деревянного образцов на кручение. Решение задач на кручение.;
4. Деформация среза и смятия. Расчёт на прочность. Решение задач на срез и смятие.;
5. Определение реакций в опорах из условий и уравнений равновесия статики.;
6. Поперечный изгиб. Расчет балки на изгиб. Подбор размеров сечений при поперечном изгибе.
7. Расчёт статически неопределимых систем;
8. Расчёт статических и динамических нагрузок.

Примерная аудиторная контрольная работа (АКР):

АКР №1 «Построение эпюр внутренних силовых факторов»



Примерные тестовые задания по дисциплине «Сопротивление материалов» для проведения промежуточной аттестации:

1. Деформацией называется

- а) изменение взаимного положения тел;
- б) изменение взаимного расположения точек тела, которое приводит к изменению его формы и размеров, под действием внешних факторов;
- в) изменение формы тела при изменении механической силы.

2. При деформации растяжения внешняя сила направлена

- а) вдоль оси деформируемого тела;
- б) по касательной к поверхности тела;
- в) перпендикулярно оси тела.

3. При деформации сдвига внешняя сила направлена

- а) вдоль оси деформируемого тела;
- б) по касательной к поверхности тела;
- в) перпендикулярно оси тела.

4. Мерой деформации растяжения является

- а) относительное удлинение;
- б) напряжение;
- в) модуль Юнга;

г) сила упругости.

5. Мерой деформации сдвига является

- а) относительное удлинение;
- б) относительный сдвиг;
- в) модуль Юнга;
- г) абсолютное удлинение.

6. Упругой называется деформация, которая

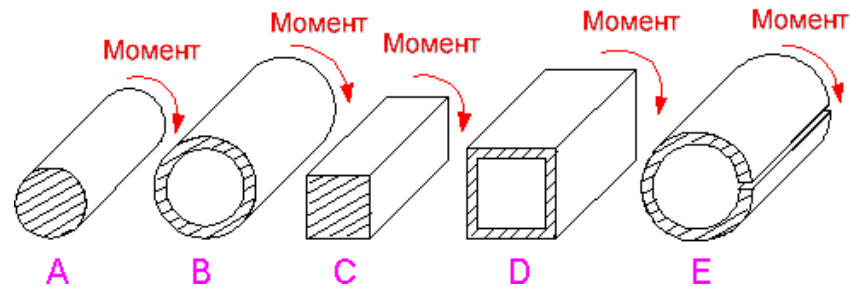
- а) полностью сохраняется после прекращения действия силы;
- б) частично остается после прекращения действия силы;
- в) частично исчезает после прекращения действия силы;
- г) полностью исчезает после прекращения действия силы.

7. Укажите единицу модуля упругости:

- а) Н;
- б) Па/м²
- в) Н/м;
- г) Па;
- д) Па/м.

8. Все профили имеют равную площадь поперечного сечения.

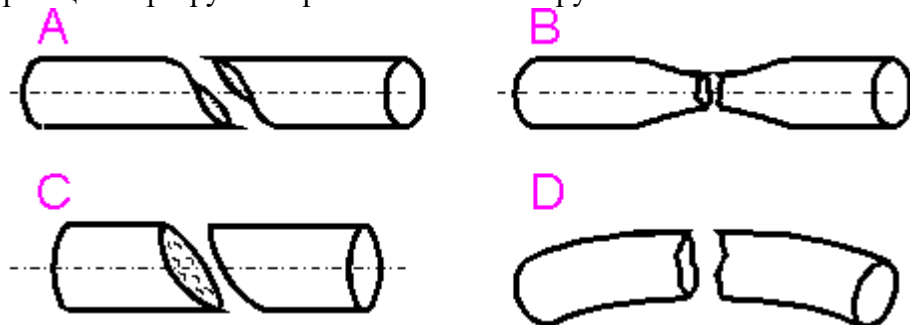
Для какого профиля жесткость при кручении максимальна?



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

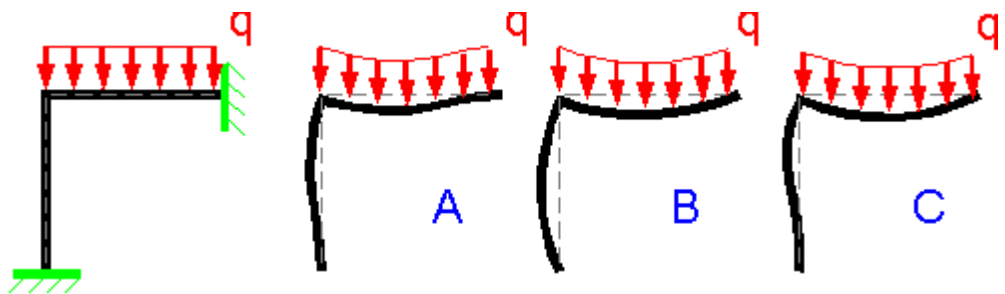
9 Все образцы из чугуна (хрупкий материал) имеют одинаковые начальные размеры.

Какой образец был разрушен при испытании на кручение?



- A.
- B.
- C.
- D.

10. Какая деформированная форма соответствует схеме нагружения?



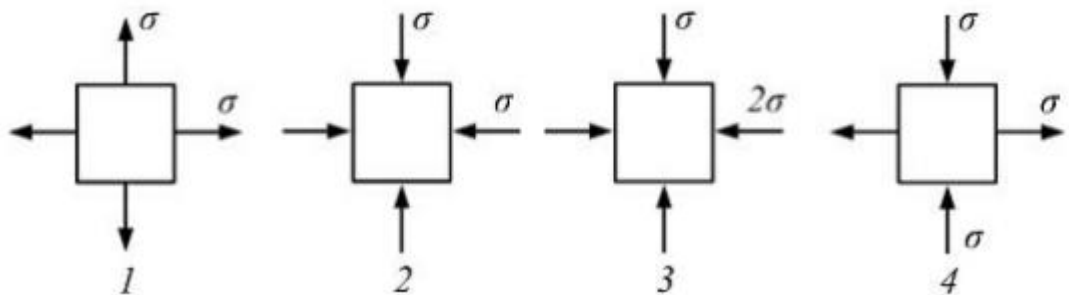
- A.
- B.
- C.
- D. Никакая.

11. Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется

...

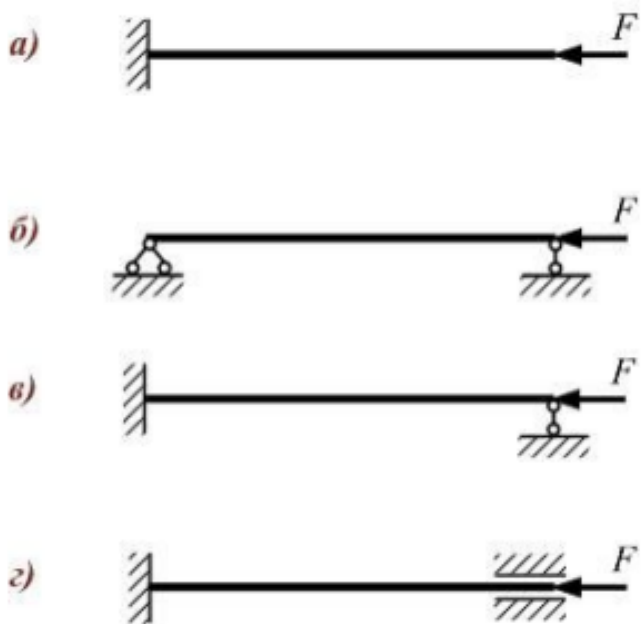
(написать название метода в именительном падеже)

12. Напряженное состояние «чистый сдвиг» показано на рисунке ...



- 1
- 2
- 3
- 4

13. Стержни изготовлены из одного материала, имеют одинаковую длину, форму и размеры поперечного сечения. Схемы закрепления стержней, сжатых силой F , показаны на рисунках. Наибольшее значение гибкости имеет стержень, показанный на рисунке.

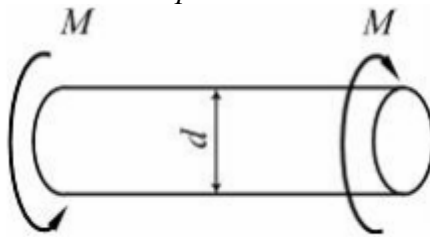


а
б
в
г

14 Моделью формы купола цирка является ...

- 1) массивное тело;
- 2) стержень;
- 3) пластина;
- 4) оболочка.

15 На рисунке показан стержень, работающий на кручение. Известны величины:
– предел текучести при чистом сдвиге, n – коэффициент запаса по текучести в самых напряженных точках. Значение M равно



Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Соппротивление материалов» проводится в форме зачёта на 3 курсе.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</p> <p>ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании</p> <p>ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике</p> <p>ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности</p>	
ОПК-1.1	<p>Основные положения, гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приёмы расчёта стержней и стержневых систем при различных силовых деформационных воздействиях в приборах и оборудовании медицинского назначения</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи изучения курса "Соппротивление материалов" 2. Модели форм элементов конструкций. 3. Виды основных деформаций бруса. 4. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. 5. Внецентренное растяжение - сжатие. 6. Внешние и внутренние силы. Классификация сил. 7. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Эпюры. 8. Геометрические характеристики плоских сечений. Роль геометрических характеристик в сопротивлении материалов 9. Деформации. Виды деформаций. 10. Динамические нагрузки. 11. Изгиб с кручением. 12. Изгиб. Нахождение внутренних силовых факторов при изгибе. 13. Кручение с изгибом. 14. Кручение. Напряжения при кручении. 15. Метод сечений. Правила знаков для внутренних силовых факторов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>16. Моменты инерции простых фигур. Статические моменты. Момент сопротивления.</p> <p>17. Моменты инерции сложных фигур. Моменты сопротивления сечения.</p> <p>18. Напряжения при различных видах деформаций.</p> <p>19. Напряжённое и деформированное состояние тела.</p> <p>20. Нормальные и касательные напряжения при изгибе</p> <p>21. Определение деформаций и перемещений при изгибе.</p> <p>22. Определение центра тяжести плоского сечения и сечения из прокатных профилей.</p> <p>23. Осевые и центробежные моменты инерции сечений. Полярный момент инерции.</p> <p>24. Основные допущения сопротивления материалов.</p> <p>25. Основные задачи сопротивления материалов.</p> <p>26. Перемещения, виды и способы определения перемещений.</p> <p>27. Прокатные профили. Применение. Сортамент.</p> <p>28. Прямой поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Подбор сечений.</p> <p>29. Расчёт балки на прочность при изгибе.</p> <p>30. Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении – сжатии.</p> <p>31. Расчёт на прочность при кручении. Подбор сечения. Угол закручивания.</p> <p>32. Рациональные формы поперечного сечения.</p> <p>33. Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Срез.</p> <p>34. Сложное сопротивление. Виды сложного сопротивления.</p> <p>35. Статически неопределимые системы.</p> <p>36. Теории прочности. Основные понятия.</p> <p>37. Удар.</p> <p>38. Усталость</p> <p>39. Устойчивость сжатых стержней. Гибкость стержня.</p> <p>40. Формулы Эйлера и Тетмайера- Ясинского.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										
ОПК-1.2	грамотно составлять расчётные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в приборах и оборудовании медицинского назначения	<p>Примерное практическое задание к зачёту Для заданной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Найти опасное сечение</p> <table border="1" data-bbox="1016 523 1317 678"> <tr> <td>$a, м$</td> <td>$q, \frac{кН}{м}$</td> <td>$P_1, кН$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table> 	$a, м$	$q, \frac{кН}{м}$	$P_1, кН$	2	10	10				
$a, м$	$q, \frac{кН}{м}$	$P_1, кН$										
2	10	10										
ОПК-1.3	навыками построения эпюр внутренних усилий, навыками подбора необходимых размеров сечений стержней в приборах и оборудовании медицинского назначения из условий прочности, жёсткости и устойчивости сечений, навыками выбора рационального и экономичного сечений	<p>Примерное практическое задание к зачёту Для заданной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Найти опасное сечение. Подобрать двутавр из стали с $[\sigma]=160\text{МПа}$</p>  <table border="1" data-bbox="1509 1029 2007 1189"> <tr> <td>$a, м$</td> <td>$q, \frac{кН}{м}$</td> <td>$P_1, кН$</td> <td>$P_2, кН$</td> <td>$M_1, кНм$</td> </tr> <tr> <td>$2a$</td> <td>$10a$</td> <td>$10a$</td> <td>$20a$</td> <td>$10a$</td> </tr> </table>	$a, м$	$q, \frac{кН}{м}$	$P_1, кН$	$P_2, кН$	$M_1, кНм$	$2a$	$10a$	$10a$	$20a$	$10a$
$a, м$	$q, \frac{кН}{м}$	$P_1, кН$	$P_2, кН$	$M_1, кНм$								
$2a$	$10a$	$10a$	$20a$	$10a$								

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в соответствии с Положением промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И.Носова (СМК-О-СМГТУ-2/2-3-23 Версия 1).

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине «Сопротивление материалов» на 2 курсе в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра (изучаемого курса).

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине «Сопротивление материалов» обучающиеся должны:

1) получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2) получить положительные результаты аттестационного испытания.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме текущий контроль не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточный контроль знаний – **зачёт**.

Критерии оценки и форма проведения зачёта доводятся преподавателем до обучающихся до начала зачета.

Зачёт проводится в устной и тестовой формах (тесты могут быть на бумажном носителе или размещены на образовательном портале во вкладке сдаваемой дисциплины для тестируемой группы).

Форма проведения зачёта определяется преподавателем.

Форма проведения зачёта (устная или в виде тестирования) должна быть одинаковой для всех обучающихся в группе.

По итогам промежуточной аттестации в виде зачета по дисциплине «Сопротивление материалов» выставляется оценка **«зачтено»** или **«не зачтено»**.

Показатели и критерии оценивания зачёта в виде тестирования:

Тест - система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определённых качеств обучающегося, а также о его знаниях, умениях и навыках.

Вопросы теста к зачёту должны охватывать весь объем изучаемой дисциплины «Сопротивление материалов» в соответствии с рабочей программой дисциплины (РПД).

Время и количество вопросов в тесте на зачёт устанавливается преподавателем.

Задания в тестовой форме рассчитаны на самостоятельную работу, то есть при их выполнении не следует пользоваться учебной литературой, использовать средства мобильной связи, ПК, аудиоплееры и другие технические устройства.

Поскольку оценивание результатов тестирования напрямую зависит от абсолютного количества вопросов в конкретном тесте, представленная ниже информация фиксирует критерии оценивания в относительном представлении.

Задания тестовой формы для проведения промежуточной аттестации оформляются с учетом следующих требований:

- в комплекте тестовых заданий необходимо использовать все формы тестовых заданий, а именно: выбор одного варианта ответа из предложенного множества, выбор нескольких верных вариантов ответа из предложенного множества, задания на установление соответствия, задание на установление правильной последовательности, задание на заполнение пропущенного ключевого слова (открытая форма задания), графическая форма тестового задания.

Все верные ответы берутся за 100%.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения ОПК-1) при сдаче зачета в виде тестирования:

– на оценку «зачтено» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам (при правильных ответах на: 51-100% заданий);

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки

решения простых задач (менее 51% правильных ответов)

Промежуточная аттестация состоит в сдаче зачета в устной форме, осуществляется на 2 курсе и завершает изучение данной дисциплины.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения ОПК-1) при сдаче устного зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.