

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»)**

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов»

По направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Северодонецк - 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Сопротивление материалов» по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Сопротивление материалов» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 916 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» «09» 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р.Ю, 2024 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- изучение обучающимися принципов сопротивления конструкционных материалов, принципов статических расчетов конструкций и их элементов, овладение методами построения и исследования механико-математических моделей типовых элементов конструкций, формирование устойчивых навыков по применению инженерных методов расчета типовых элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- Изучение основных законов и принципов дисциплины «Сопротивление материалов», теоретических основ инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.
- Формирование умения составлять модели прочностной надежности типовых элементов, на основе этих моделей проводить рациональный выбор материала и размеров элементов конструкций.
- Умение оценивать прочностные свойства и деформативную способность материалов и элементов конструкций.
- Ознакомление с основными экспериментальными методами исследования напряженно-деформированного состояния конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части дисциплин профессионального цикла по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и имеет тесную связь с другими дисциплинами. Курс «Сопротивление материалов» базируется на дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика. Обучающиеся должны владеть: основами векторной алгебры, начертательной и аналитической геометрии; владеть основами дифференциального исчисления, правилами дифференцирования; владеть интегральным исчислением, иметь навыки интегрирования дифференциальных уравнений.

На материале курса «Сопротивление материалов » базируются такие общеинженерные дисциплины, как «Детали машин и основы конструирования», «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО», «Основы конструкции современного автомобиля», «Расчет и рабочие процессы автотранспортных средств». В ходе изучения курса обучающийся должен получить представление о предмете «Сопротивление материалов», возможностях её аппарата и границах применимости её моделей, а также о междисциплинарных связях с другими естественнонаучными и специальными дисциплинами

Изучение курса «Сопротивление материалов » даёт цельное представление о использовании методов сопротивления материалов при расчете сложных строительных конструкций и способствует формированию единой системы фундаментальных инженерных знаний. Наличие такой системы знаний позволит будущему бакалавру научно анализировать проблемы в его профессиональной области, в том числе успешно решать разнообразные научно-технические задачи, используя современные образовательные и информационные технологии, самостоятельно овладевать новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности. Таким образом, курс «Сопротивление материалов» является важнейшей в учебном процессе дисциплиной, закладывающей фундамент в формирование теоретических и инженерных знаний для обучающихся направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Математика	Детали машин и основы конструирования
2	Теоретическая механика	Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО
	Математические методы в строительстве	Силовые агрегаты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) - компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-1.	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-1.2. Демонстрирует знание общих методов анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методами расчета и конструирования деталей машин и соединений ОПК-1.3. Применяет математический аппарат численных методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1.а ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры	
			№ 3	№4
			часов	часов
1		2	3	4
Аудиторная контактная работа (всего)		108	54	54
В том числе:				
Лекции (Л)		54	36	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары С В том числе, практическая подготовка		36	18	18
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка		18	-	18
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		41	16	25
В том числе: контактная внеаудиторная работа		3,7	1,7	2
Работа с книжными и электронными источниками		13,3	5	8,3
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.		14,3	6	8,3
Самостоятельна тестовому контр	я подготовка к юлю.	13,4	5	8,4
Промежуточ ная аттестация	Зачет (З), в том числе	0,3	0,3	
	СРО, час	-	-	-
	экзамен (Э) в том числе:	Э (27)		Э (27)
	Прием экз., час.	0,5		0,5
	Консультация, час.	2		2
	СРО, час.	24,5		24,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	72	108
	зач.ед.	5	2	3

4.1. б. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры	
			№3	№4
			часов	часов
1		2	3	4
Аудиторная контактная работа (всего)		18	8	10
В том числе:				
Лекции (Л)		8	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары С		8	4	4
В том числе, практическая подготовка				
Лабораторные работы (ЛР)		2	-	2
В том числе, практическая подготовка				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		147	59	88
В том числе: контактная внеаудиторная работа		2	1	1
Самостоятельная подготовка к тестовому контролю		49	22	27
Работа с книжными и электронными источниками		49	22	27
Контрольная работа		49	15	34
Промежуточная аттестация	Зачет (З), в том числе	0,3	0,3	
	СРО, час	3,7	3,7	
	Экзамен (Э)	Э (9)		Э (9)
	в том числе:			
	Прием экз., час.	0,5		0,5
	Консультация, час.			
ИТОГО:	СРО, час.	17		8,5
	часов	180	72	108
Общая трудоемкость	зач.ед.	5	2	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1.а Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Тема 1. Основные понятия. Метод сечений.	2		2	2	6	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.

2.	3	ТЕМА 2. Центральное растяжение-сжатие	4		2	2	8	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
3.	3	ТЕМА3. Сдвиг	6		2	2	10	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
4.	3	ТЕМА 4. Геометрические характеристики сечений.	6		2	2	10	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
5.	3	ТЕМА 5. Прямой поперечный изгиб	6		2	2	10	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
6.	3	Тема 6. Кручение.	6		2	2	10	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
7.	3	Тема 7. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	6		6	4	16	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
8		Внеаудиторная контактная работа					1,7	индивидуальные и групповые консультации
9		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
10		Итого в семестре	36	-	18	16	72	
11.	4	Тема 8. Элементы проектирования простейших систем.	2	2	2	1	7	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
2.	4	Тема 9. Расчет статически определимых стержневых систем.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
13.	4	Тема 10. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
14.	4	Тема 11. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
15.	4	Тема 12. Устойчивость стержней.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.

16.	4	Тема 13. Продольно поперечный изгиб.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
17.	4	Тема 14. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
18.	4	Тема 15. Удар.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
19.	4	Тема 16. Сопротивление усталости.	2	2	2	3	9	контрольные вопросы, РГР, тестовый контроль.
20.	3	Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
21.	4	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
22.		Итого в семестре	18	18	18	25	108	
23.		<i>Всего за год</i>	54	18	36	41	180	

4.2.1.6 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Тема 1. Основные понятия. Метод сечений.	2		2	8	12	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
2.	5	ТЕМА 2. Центральное растяжение-сжатие				8	8	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
3.	5	ТЕМА3. Сдвиг				8	8	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.

4.	5	ТЕМА 4. Геометрические характеристики сечений.				8	8	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
5.	5	ТЕМА 5. Прямой поперечный изгиб	2		2	8	12	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
6.	5	Тема 6. Кручение.				8	8	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
7.	5	Тема 7. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.				11	11	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
8		Внеаудиторная контактная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
9		Промежуточная аттестация					4	Зачет
10		Итого в семестре	4		4	59	72	
11.	6	Тема 8. Элементы проектирования простейших систем.				8	8	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
12.	6	Тема 9. Расчет статически определимых стержневых систем.				10	10	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
13.	6	Тема 10. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.		2		10	12	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
14.	6	Тема 11. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	2		2	10	14	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
15.	6	Тема 12. Устойчивость стержней.	2		2	10	14	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.

16.	6	Тема 13. Продольно поперечный изгиб.				10	10	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
17.	6	Тема 14. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.				10	10	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
18.	6	Тема 15. Удар.				10	10	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
19.	6	Тема 16. Сопротивление усталости.				10	10	контрольные вопросы, тестовый контроль, контрольная работа.
20.	6	Внеаудиторная контактная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
21.	6	Промежуточная аттестация					9	Экзамен
22		Итого в семестре	4	2	4	88	108	
23		Всего за год	8	2	8	147	180	

4.2.2. Лекционный курс очная (заочная) форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов, ОФО/ЗФО
1	2	3	4	5
1.	Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении	Основные понятия. Метод сечений.	1. История развития науки о сопротивлении материалов 2. Наука о сопротивлении материалов 3. Силы внешние и внутренние 4. Понятие о деформациях и напряжении 5. Метод сечений	2/2
		Центральное растяжение-сжатие	1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Понятие о допуске напряжении. Три рода задач 2. Поперечная	4/-

			деформация. Коэффициент Пуассона Расчет бруса с учетом собственного веса Брус равного сопротивления	
		Сдвиг	1 .Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Напряжение при сдвиге 2. Потенциальная энергия при сдвиге 3. Срез 4. Допускаемые напряжения при сдвиге. Условие прочности 5. Смятие 6. Расчет заклепочных соединений Расчет сварных соединений	6/-
		Геометрические характеристики сечений.	1. Статические моменты площади. Центр тяжести площади 2. Моменты инерции плоских фигур 3. Формулы перехода для моментов инерции при параллельном переносе осей 4. Моменты инерции простейших геометрических фигур 5. Формулы преобразования моментов инерции при повороте осей на угол α 6. Главные оси. Главные моменты инерции Радиус инерции. 7..Моменты сопротивления	6/-
		Прямой поперечный изгиб	1 .Понятие о поперечном изгибе. Внешние силы, действующие на балки, опоры и опорные реакции 2.Чистый изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент 3. Дифференциальная зависимость между поперечной силой Q изгибающим моментом M и распределенной нагрузкой q 4.Определение касательных напряжений при поперечном изгибе балки прямоугольного	6/2

			сечения (формула Д. И. Журавского). Условие прочности 5. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов 6. Многопролетные статически определимые балки	
		Кручение.	1. Понятие о кручении 2. Напряжения и деформации при кручении 3. Расчет брусков круглого поперечного сечения на прочность и жесткость 5. Кручение стержней некруглого поперечного сечения 6. Потенциальная энергия при кручении	6/-
2.	Сложное сопротивление. Стержневые системы	Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	1. Косой изгиб 2. Определение перемещений при косом изгибе 3. Внецентренное сжатие или растяжение 4. Понятие о ядре сечения 5. Совместное действие изгиба и кручения	6/-
		Элементы проектирования простейших систем.	1. Критерии рациональности конструкции системы. 2. Проектирование систем, работающих на растяжение-сжатие 3. Рациональное проектирование балок	2/-
		Расчет статически определимых стержневых систем.	1. Связи в стержневых системах 2. ВСФ и напряжения в поперечных сечениях статически определимых стержневых систем 3. Расчет перемещений в плоских стержневых системах	2/-
		Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	1. Напряженное состояние в точке твердого тела 2. Линейное напряженное состояние 3. Плоское напряженное состояние 4. Объемное	2/-

			напряженное состояние 5.Определение главных напряжений (случай плоского напряженного состояния) 6.Обобщенный закон Гука в общем случае напряженного состояния	
		Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	1. Состояние вопроса 2.Понятие о закономерностях деформирования и разрушения материала 3.Классические теории прочности 4.Обобщенная теория предельных состояний (теория Мора)	2/2
3.	Устойчивость. Динамическое действие нагрузок	Устойчивость стержней.	1.Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесиях стержня. Критическая сила 2.Формула Эйлера для определения критической силы	2/2
		Продольно-поперечный изгиб.	1 .Характеристики продольно-поперечного изгиба 2.Определение прогибов, напряжений и запаса прочности при продольно-поперечном изгибе	2/-
		Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.	1 .Силы инерции. Принцип Даламбера 2. Напряжение в деталях конструкции, движущихся поступательно 3. Расчет троса грузоподъемного устройства 4. Расчет равномерно вращающихся систем	2/-
		Удар.	1. Понятие удара и его характеристики 2.Удар по системе без учета массы 3. Удар по системе с массой в точке удара 4. Проектирование систем при ударе	2/-
		Сопротивление усталости.	1 .Цикл напряжений 2.Предел выносливости материала 3. Факторы, влияющие на предел выносливости 4. Коэффициент запаса усталостной прочности	2/-
Итого				18/4

4.2.3. Лабораторный практикум очная (заочная) форма обучения

№ п/ п	№ семес- тра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов, ОФО/ЗФО
1	2	3	4	5
1	3	ТЕМА 2. Центральное растяжение-сжатие	Определение механических характеристик металлов.	4/2
2	3	ТЕМА3. Сдвиг.	Определение касательных напряжений.	2/-
3	3	ТЕМА 5. Прямой поперечный изгиб.	Определение линейных перемещений и углов поворота.	4/-
4	3	Тема 6. Кручение.	Определение модуля упругости П рода G.	4/-
5	3	Тема 7. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	Исследование деформаций бруса при косом изгибе.	4/-
		ИТОГО:		18/2

4.2.4. Практические занятия очная(заочная)форма обучения

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов, ОФО/ЗФО
1	2	3	4	5
1.	Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении	Основные понятия. Метод сечений.	1. История развития науки о сопротивлении материалов 2. Наука о сопротивлении материалов 3. Силы внешние и внутренние 4. Понятие о деформациях и напряжении 5. Метод сечений	2/2

Центральное растяжение-сжатие	1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Понятие о допустимом напряжении. Три рода задач 2. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона Расчет бруса с учетом собственного веса Брус равного сопротивления	2/-
Сдвиг	1. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Напряжение при сдвиге 2. Потенциальная энергия при сдвиге 3. Срез 4. Допускаемые напряжения при сдвиге. Условие прочности 5. Смятие 6. Расчет заклепочных соединений Расчет сварных соединений	2/-
Геометрические характеристики сечений.	1. Статические моменты площади. Центр тяжести площади 2. Моменты инерции плоских фигур 3. Формулы перехода для моментов инерции при параллельном переносе осей 4. Моменты инерции простейших геометрических фигур 5. Формулы преобразования моментов инерции при повороте осей на угол α 6. Главные оси. Главные моменты инерции Радиус инерции. 7. Моменты сопротивления	2/-
Прямой поперечный изгиб	1. Понятие о поперечном изгибе. Внешние силы, действующие на балки, опоры и опорные реакции 2. Чистый изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент 3. Дифференциальная зависимость между	2/2

			поперечной силой Q и изгибающим моментом M и распределенной нагрузкой q 4.Определение касательных напряжений при поперечном изгибе балки прямоугольного сечения (формула Д. И. Журавского). Условие прочности 5.Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов 5 .Многопролетные статически определимые балки	
		Кручение.	1 .Понятие о кручении 2.Напряжения и деформации при кручении 3.Расчет брусков круглого поперечного сечения на прочность и жесткость 5. Кручение стержней некруглого поперечного сечения 6.Потенциальная энергия при кручении	2/-
2.	Сложное сопротивление. Стержневые системы	Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	1.Косой изгиб 2.Определение перемещений при косом изгибе 3.Внецентренное сжатие или растяжение 4.Понятие о ядре сечения 5. Совместное действие изгиба и кручения	6/-
		Элементы проектирования простейших систем.	1.Критерии рациональности конструкции системы. 2 .Проектирование систем, работающих на растяжение-сжатие 3.Рациональное проектирование балок	2/-
		Расчет статически определимых стержневых систем.	1. Связи в стержневых системах 2.ВСФ и напряжения в поперечных сечениях статически определимых стержневых систем 3 .Расчет перемещений в плоских стержневых системах	2/-

		Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	1. Напряженное состояние в точке твердого тела 2. Линейное напряженное состояние 3. Плоское напряженное состояние 4. Объемное напряженное состояние 5. Определение главных напряжений (случай плоского напряженного состояния) 6. Обобщенный закон Гука в общем случае напряженного состояния	2/-
		Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	1. Состояние вопроса 2. Понятие о закономерностях деформирования и разрушения материала 3. Классические теории прочности 4. Обобщенная теория предельных состояний (теория Мора)	2/2
3.	Устойчивость. Динамическое действие нагрузок	Устойчивость стержней.	1. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесиях стержня. Критическая сила 2. Формула Эйлера для определения критической силы	2/2
		Продольно-поперечный изгиб.	1. Характеристики продольно-поперечного изгиба 2. Определение прогибов, напряжений и запаса прочности при продольно-поперечном изгибе	2/
		Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.	1. Силы инерции. Принцип Даламбера 2. Напряжение в деталях конструкции, движущихся поступательно 3. Расчет троса грузоподъемного устройства 4. Расчет равномерно вращающихся систем	2/-
		Удар.	1. Понятие удара и его характеристики 2. Удар по системе без учета массы 3. Удар по системе с массой в точке удара 4. Проектирование систем при ударе	2/-

		Сопротивление усталости.	1 .Цикл напряжений 2.Предел выносливости материала 3.Факторы, влияющие на предел выносливости 4. Коэффициент запаса усталостной прочности	2/-
4.	ИТОГО часов:			36/8

1.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ очная(заочная)форма обучения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов, ОФО/ЗФО
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия. Метод сечений.	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,6/3
		1.2.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		1.3.	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
2.	Центральное растяжение-сжатие	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,6/3
		2.2.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		2.3.	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
3.	Сдвиг	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,6/3
		3.2.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		3.3.	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
4.	Геометрические характеристики сечений.	4.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,6/3
		4.2.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		4.3.	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
5.	Прямой поперечный изгиб	5.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,6/3
		5.2.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		5.3.	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
6.	Кручение	6.1.	Работа с книжными и электронными	0,6/3

			источниками	
		6.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,8/3
		6.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,6/2
7.	Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	7.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1,2/4
		7.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1,6/4
		7.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1,2/3
8.	Элементы проектирования простейших систем.	8.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		8.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		8.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
9.	Расчет статически определимых стержневых систем.	9.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		9.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		9.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
10.	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	10.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		10.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		10.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
11	Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	11.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		11.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		11.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
12	Устойчивость стержней.	12.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		12.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		12.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
13	Продольно-поперечный изгиб.	13.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		13.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		13.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
14	Расчет движущихся с	14.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3

	ускорением элементов конструкций.	14.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		14.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
15	Удар.	15.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1/3
		15.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	1/3
		15.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	1/4
16	Сопротивление усталости.	16.1.	Работа с книжными и электронными источниками	0,3/3
		16.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	0,3/3
		16.3	Самостоятельная подготовка к тестовому контролю.	0,4/2
ВСЕГО часов:				41/147

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Список основной литературы

1. Агапов, В. П. Сопротивление материалов : учебник / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7264-0805-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26864.html>

2. Агаханов, М. К. Сопротивление материалов : курс лекций / М. К. Агаханов, В. Г. Богопольский. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 178 с. — ISBN 978-5-7264-1463-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63782.html>

3. Агаханов, М. К. Сопротивление материалов : учебное пособие / М. К. Агаханов, В. Г. Богопольский, В. В. Кузнецов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-7264-0914-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26149.html>

4. Сопротивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-1823-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75300.html>

5. Сопротивление материалов. Часть 2 : учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 80 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19269.html>

6. Сопротивление материалов : учебное пособие / составители Ю. С. Бахрачева. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009. — 172 с. — ISBN 978-5-9061-7239-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11346.html>.

5.2. Список дополнительной литературы

1. Ахметзянов, М.Х. Сопротивление материалов: учебник/ М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 300 с. - Текст: непосредственный.

2. Кидакоев, А. М. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие для тестового контроля / А. М. Кидакоев, Р. Ш. Шайлиев. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 60 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/27232.html>

3. Подгорный, А. С. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / А. С. Подгорный, Ю. П. Захаров. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 192 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46325.html>
4. Подгорный, А. С. Сопротивление материалов : методические рекомендации по выполнению расчетно-проектировочных работ / А. С. Подгорный. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47955.html>
5. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов : практикум по решению задач. Учебное пособие / М. Д. Подскребко. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 688 с. — ISBN 978-985-06-1458-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20139.html>
6. Сопротивление материалов: учебник/ А.Г. Схиртладзе, Б.В. Романовский, В.В. Волков, А.Н. Потемкин. - М.: Академия, 2012. - 416 с.- Текст: непосредственный.

5.3. Методические указания

1. Сборник заданий по сопротивлению материалов // Шапио Д.М., Подорванова А.И - Москва: Высшая школа, 2010.-321с.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

5.5. Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>
3. Информационный ресурс библиотеки образовательной организации: Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сопротивление материалов

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Соппротивление материалов

(наименование дисциплины)

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-1
Тема 1. Основные понятия. Метод сечений.	+
ТЕМА 2. Центральное растяжение-сжатие	+
ТЕМА3. Сдвиг	+
ТЕМА 4. Геометрические характеристики сечений.	+
ТЕМА 5. Прямой поперечный изгиб	+
Тема 6. Кручение.	+
Тема 7. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие.	+
Тема 8. Элементы проектирования простейших систем.	+
Тема 9. Расчет статически определимых стержневых систем.	+
Тема 10. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	+
Тема 11. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	+
Тема 12. Устойчивость стержней.	+
Тема 13. Продольно-поперечный изгиб.	+
Тема 14. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.	+
Тема 15. Удар.	+
Тема 16. Сопротивление усталости.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Допускает существенные ошибки и не в состоянии использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования.	Демонстрирует частичные знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования.	Демонстрирует хорошие знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования.	Демонстрирует отличные знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен
ОПК-1.2. Демонстрирует знание общих методов анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методами расчета и конструирования деталей машин и соединений	Не умеет и не готов использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Посредственный уровень готовности и умений использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Умеет использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Готов и умеет использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования. исходя из современных тенденций развития методики проведения испытаний.	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен
ОПК-1.3. Применяет математический аппарат численных методов	Не владеет основными методами инженерного анализа при проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Владеет отдельными методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования	Владеет методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования, но не достаточно эффективно	Демонстрирует отличное владение методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования . исходя из современных тенденций развития методики проведения испытаний.	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия предмета сопротивления материалов
2. Основные гипотезы о деформируемом теле
3. Понятия линейных и угловых деформации и перемещений.
4. Метод сечений. Понятие внешних внутренних сил.
5. Внутренние силовые факторы.
6. Дифференциальные зависимости между В.С.Ф. и внешними силами.
7. Напряжение полное, касательное и нормальное.
8. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил на примере.
9. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях при растяжении (сжатии)
10. Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона.
11. Закон Гука при растяжении и сжатии, определение осевых перемещений.
12. Модуль упругости.
13. Жесткость при растяжении и сжатии.
14. Потенциальная энергия деформации при растяжении (сжатии)
15. Расчеты по допускаемым напряжениям нагрузкам.
16. Основные понятия надежности и долговечности.
17. Статически определимые и неопределимые системы.
18. Расчеты в связи с изменением температуры.
19. Понятия чистого сдвига, закон Гука при сдвиге.
20. Закон парности касательных напряжений
21. Удельная потенциальная энергия при сдвиге.
22. Напряжения в поперечном сечении при кручении.
23. Полярный момент инерции для различных сечений.
24. Статические моменты площади различных фигур.
25. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции различных фигур.
26. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
27. Зависимость между моментами инерции относительно наклонных друг другу осей.
28. Главные оси инерции. Определение положения главных осей.
29. Понятие чистого изгиба. Пример.
30. Определение напряжений при чистом изгибе.
31. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
32. Расчеты на прочность при изгибе.
33. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
34. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки при изгибе и его интегрирование.
35. Метод начальных параметров для определения перемещений.
36. Напряжение состояние в точке.
37. Определение положения главных площадок и отыскания величин напряжений.
38. Понятие объемной деформации. Удельная потенциальная энергия.
39. Гипотезы прочности, гипотезы наибольших напряжений и наибольших деформации.
40. Косой изгиб, определение напряжений.
41. Косой изгиб, определение напряжений.
42. Определение прогибов при косом изгибе.
 43. Понятие эквивалентного напряжения по различным теориям.
44. Изгиб с кручением бруса прямоугольного поперечного сечения.
 45. Потенциальная энергия деформации стержня при произвольном нагружении
 46. Интеграл Мора для определения перемещений
 47. Способ Верещагина для определения перемещений

48. Метод сил. Канонические уравнения.
49. Понятия об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.
50. Устойчивость сжатых стержней.
51. Формула Эйлера для различных случаев опорных закрепления.
52. Понятие о потере устойчивости, формула Ясинского.
53. Энергетический метод определения критической силы.
54. Исследование прочности при напряжении циклически изменяющихся во времени.
55. Порядок расчета при циклическом нагружении.
56. Динамическое нагружение, силы инерции, принцип Даламбера и его использование
57. Определение напряжений с учетом и без учета ударяемого тела. Расчеты на прочность при динамическом нагружении
 58. Основные понятия предмета сопротивления материалов
 59. Основные гипотезы о деформируемом теле
 60. Понятия линейных и угловых деформации и перемещении.
 61. Метод сечений. Понятие внешних внутренних сил.
 62. Внутренние силовые факторы.
 63. Дифференциальные зависимости между В.С.Ф. и внешними силами.
 64. Напряжение полное, касательное и нормальное.
 65. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил на примере.
 66. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях при растяжении (сжатии)
 67. Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона.
 68. Закон Гука при растяжении и сжатии, определение осевых перемещений. Модуль упругости.
 69. Жесткость при растяжении и сжатии.
 70. Потенциальная энергия деформации при растяжении (сжатии)
71. Расчеты по допускаемым напряжениям нагрузкам.
72. Основные понятия надежности и долговечности.
73. Статически определимые и неопределимые системы.
74. Расчеты в связи с изменением температуры.
75. Понятия чистого сдвига, закон Гука при сдвиге.
76. Закон парности касательных напряжений
77. Удельная потенциальная энергия при сдвиге.
78. Напряжения в поперечном сечении при кручении.
79. Полярный момент инерции для различных сечений.
80. Статические моменты площади различных фигур.
81. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции различных фигур. 25. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. 26. Зависимость между моментами инерции относительно наклонных друг другу осей.
82. Главные оси инерции. Определение положения главных осей.
83. Понятие чистого изгиба. Пример.
84. Определение напряжений при чистом изгибе.
85. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
86. Расчеты на прочность при изгибе.
87. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
88. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки при изгибе и его интегрирование.
89. Метод начальных параметров для определения перемещений.
90. Напряжение состояние в точке.
91. Определение положения главных площадок и отыскания величин напряжений.
92. Понятие объемной деформации. Удельная потенциальная энергия.
93. Гипотезы прочности, гипотезы наибольших напряжений и наибольших деформации.

Темы докладов (сообщений)

по дисциплине Сопротивление материалов

Геометрические характеристики плоских сечений Растяжение и сжатие Испытание материалов

Статически неопределимые стержневые системы

Основы теории напряженного и деформированного состояния

Теория прочности

Сдвиг. Срез. Смятие

Кручение

Поперечный изгиб

Напряжения при поперечном изгибе

Определение перемещений при поперечном изгибе

Сложное сопротивление

Статически неопределимые балки

Статически неопределимые рамы

Продольный изгиб

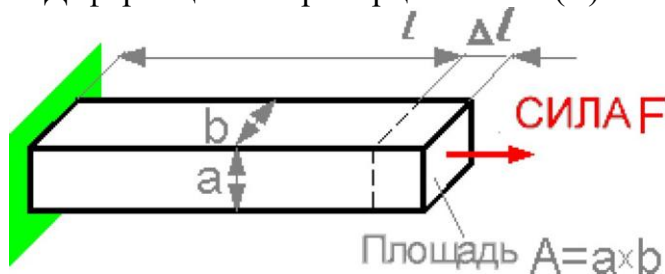
Тонкостенные сосуды и толстостенные цилиндры

Расчеты на прочность при воздействии динамических нагрузок

Комплект тестовых задач (заданий)

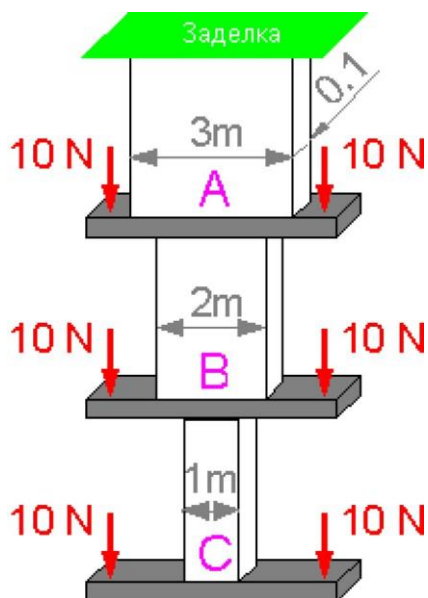
по дисциплине Сопротивление материалов

1. Деформация Δl пропорциональна (C)



- A. Высоте a
- B. Ширине b
- C. Длине l
- D. Площади F (ОПК-1)

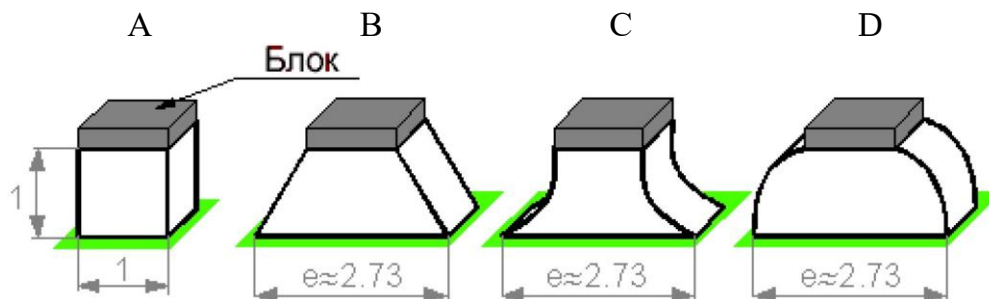
2. Для какой части конструкции растягивающее напряжение максимально? (D)



- А. Высоте a
 В. Ширине b
 С. Длине l
 D. Одинаково для всех трех частей.
 (ОПК-1)

3. Имеется сжимающее напряжение в цементной опоре благодаря весу тяжелого стального блока и собственному весу опоры.

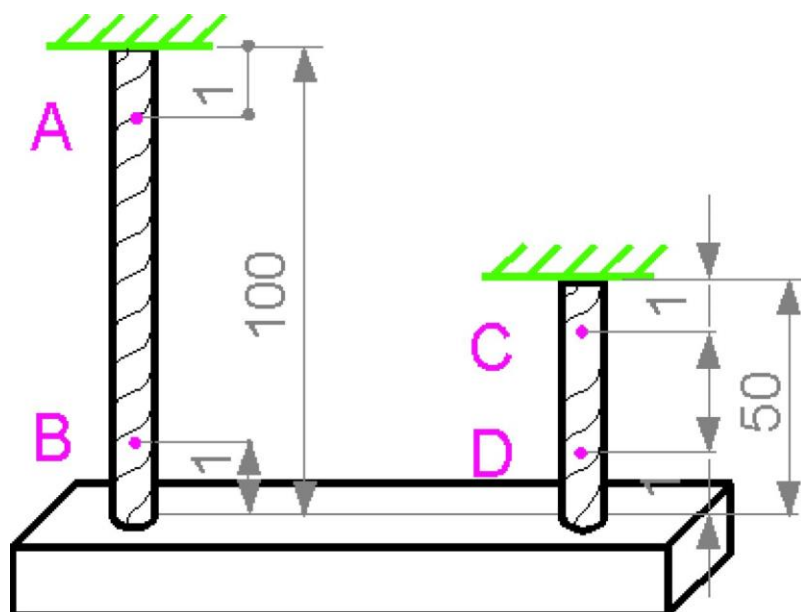
Для какого образца сжимающее напряжение σ_z одинаково во всех частях опоры?
 (С)



- А.
 В.
 С.
 D.
 (ОПК-1)

4. Имеется растягивающее напряжение в обоих тросах благодаря грузу платформы и их собственному весу. Все размеры в метрах.

В какой точке растягивающее напряжение максимально (А)

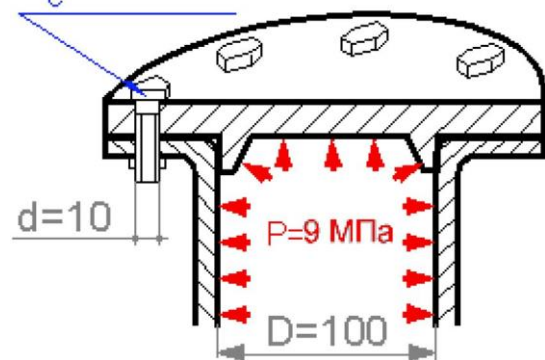


- A.
- B.
- C.
- D.
- (ОПК-1)

5. Критическое номинальное напряжение для болта с принятой во внимание концентрацией напряжений - 100 МПа.

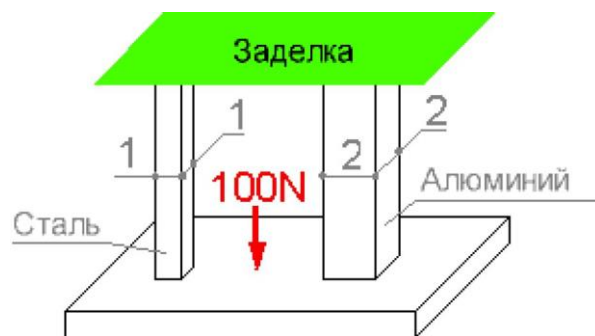
Выберите минимальное число болтов, необходимое для того, чтобы выдерживать давление внутри резервуара? с.

$$\sigma_c = 100 \text{ МПа}$$



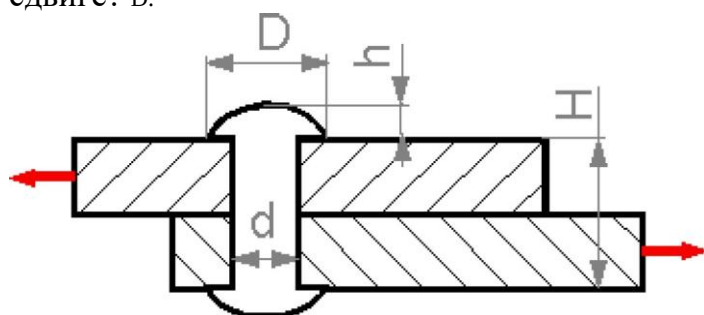
- A. 1
- B. 5
- C. 10
- D. 91 (ОПК-1)

6. Модуль упругости алюминия - приблизительно в три раза меньше чем для стали. Какой конец подвешенной платформы будет ниже после приложения силы в центре платформы? А.



- A. Левый.
- B. Правый.
- C. Никакой.
- D. Платформа не переместится (ОПК-1)

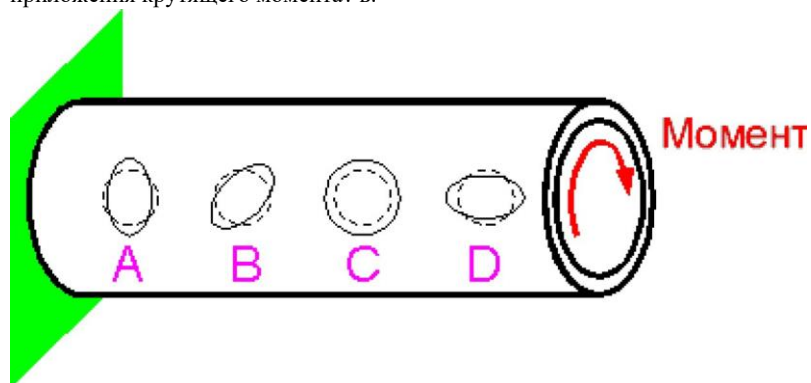
7. Увеличение какого параметра может вызывать повышение предела прочности при сдвиге? D.



- A. Высоты H .
- B. Диаметра D .
- C. Высоты h .
- D. Диаметра d .

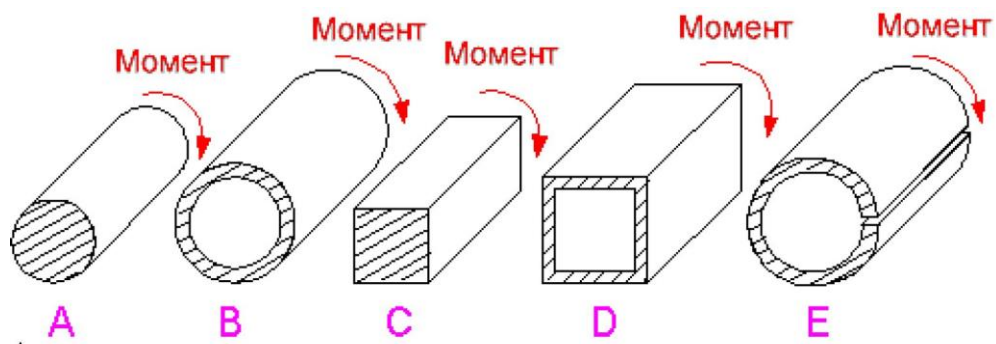
(ОПК-1)

8. Пунктирной линией изображены круги перед приложением нагрузки на трубу. Как изменятся формы кругов после приложения крутящего момента? в.



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

9. Все профили имеют равную площадь поперечного сечения. Для какого профиля жесткость при кручении максимальна? в.



A.
B.
C.
D.
E.
(ОПК-1)

10. Все образцы из чугуна (хрупкий материал) имеют одинаковые начальные размеры.
Какой образец был разрушен при испытании на кручение? А.

ЕЕЖЕЕ)



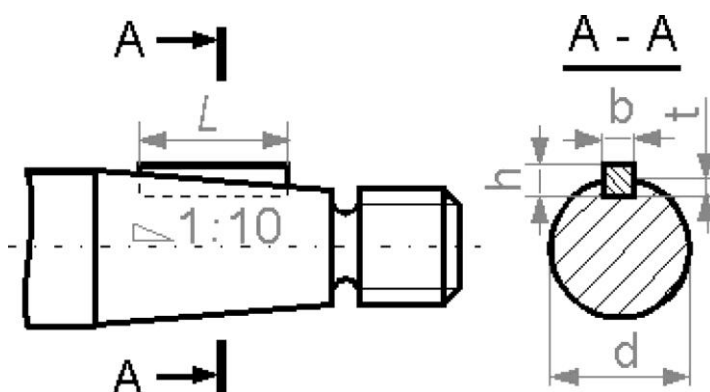
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

11. Какой параметр не влияет на угол φ ? D.



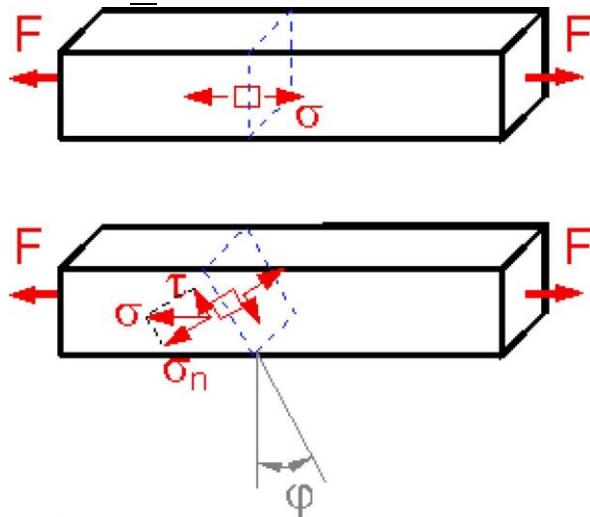
- A. Момент T .
 - B. Модуль упругости для кручения G .
 - C. Диаметр вала d .
 - D. Длина вала L .
- (ОПК-1)

12. Какой параметр влияет на прочность при сдвиге шпонки? в.



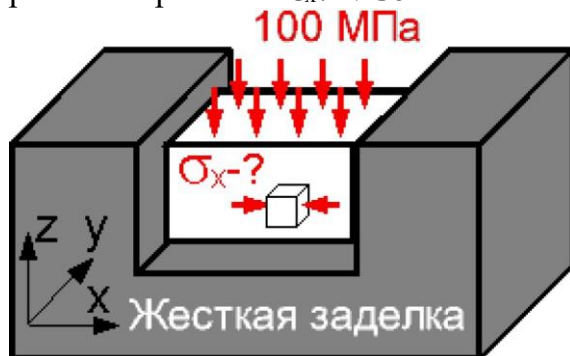
- A. Высота h .
 - B. Ширина b .
 - C. Глубина t .
 - D. Диаметр d .
- (ОПК-1)

13. Для какого угла наклона плоскости ϕ касательное напряжение τ будет наибольшим? С. 45°



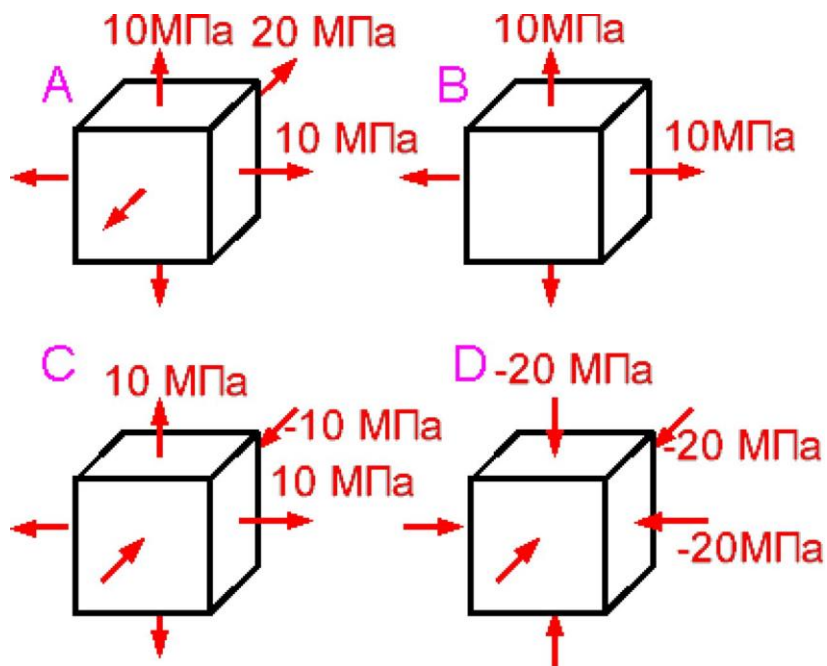
- A. 0°
 - B. 30°
 - C. 45°
 - D. 60°
 - E. 90°
- (ОПК-1)

14. Для материала блока коэффициент Пуассона равен 0.3 Чему равно напряжение σ_x ? А. -30 МПа



- A. -30 МПа
 - B. 0 МПа
 - C. 30 МПа
 - D. 100 МПа
- (ОПК-1)

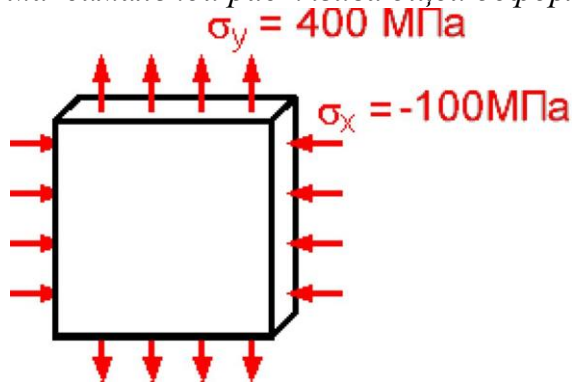
15. Для какого образца максимальное касательное напряжение будет самым высоким? С.



- A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

16. Критическое напряжение для алюминиевого сплава - 410 МПа. Коэффициент Пуассона - 0.3.

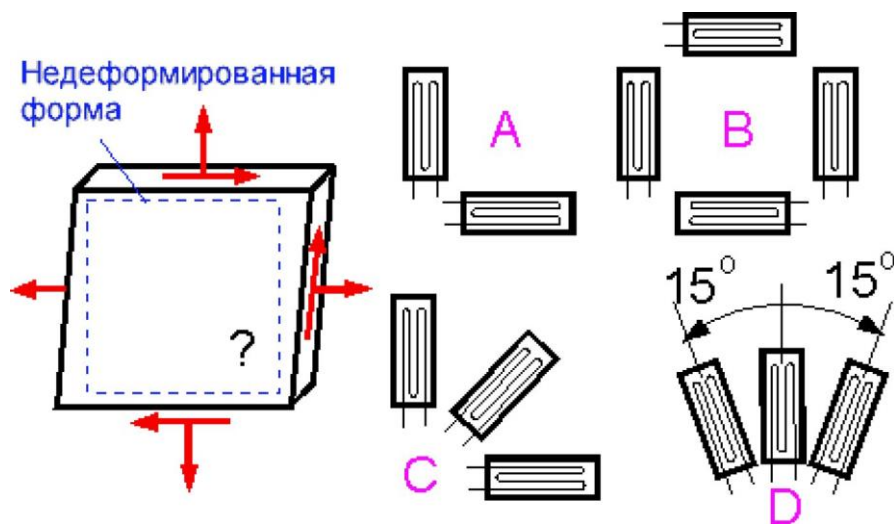
Разрушается ли конструкция согласно *второй теории прочности (критерий максимальной растягивающей деформации)* ? А.



- A. ДА
B. НЕТ
C. Не полностью
D. Теряет устойчивость (ОПК-1)

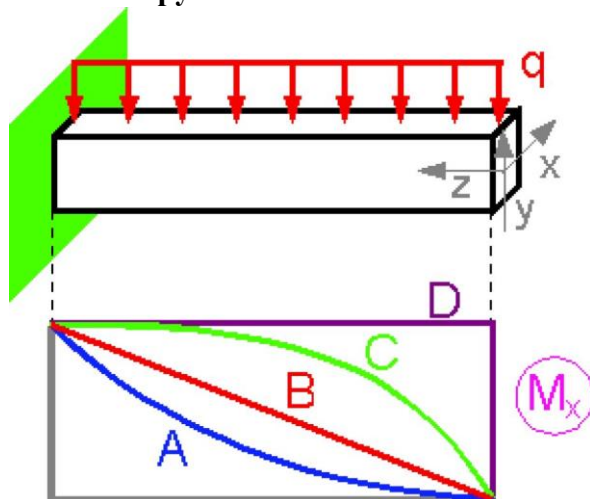
17. Плоский элемент конструкции деформирован. С

Выберите лучшее расположение тензодатчиков для вычисления всех трех компонент деформации (напряжения).



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

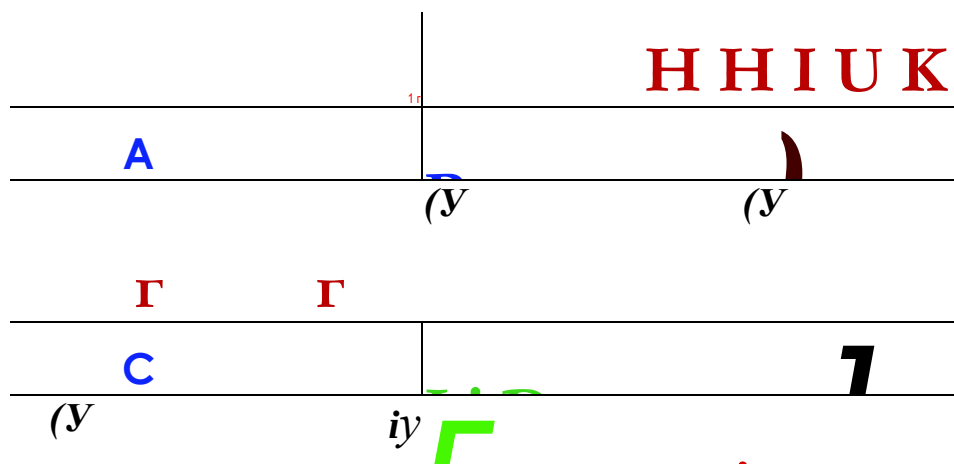
18. Какая зависимость точно отражает график изгибающих моментов для данной схемы нагружения? А



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

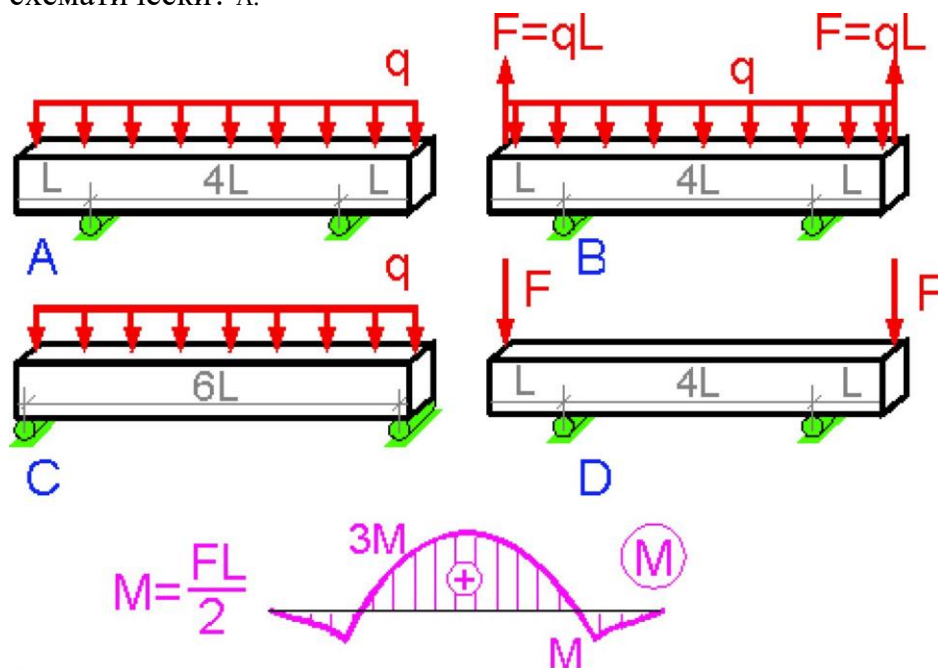
19. Какая схема нагружения реализует условие чистого изгиба (не нулевой изгибающий момент, поперечная сила отсутствует)?

Условие чистого изгиба реализуется в середине балки С.



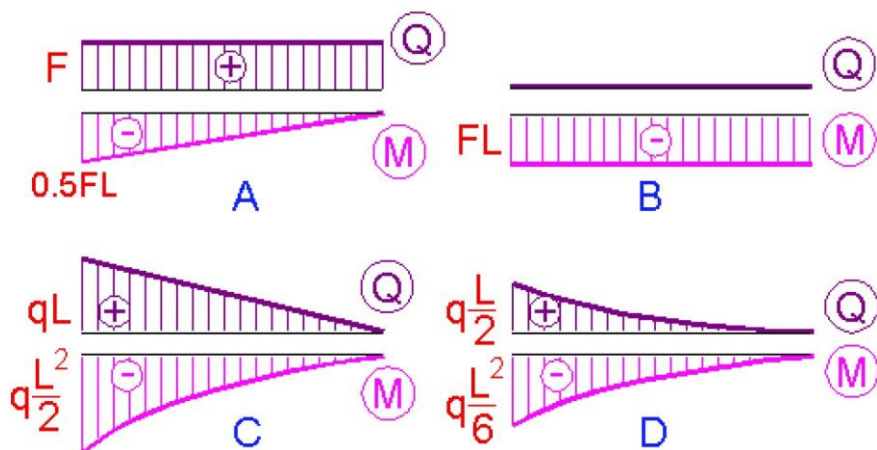
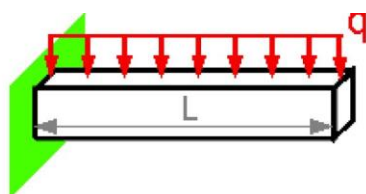
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

20. Какая схема нагружения соответствует эпюре момента изображенной схематически? А.



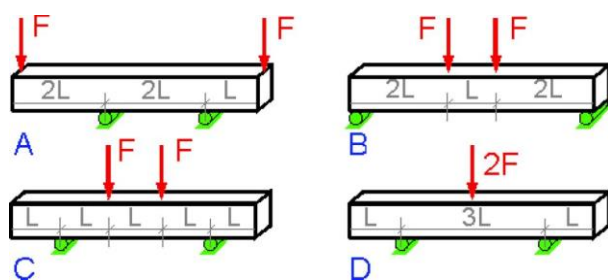
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

21. Какие эпюры изгибающего момента и поперечных сил соответствуют схеме нагружения? С



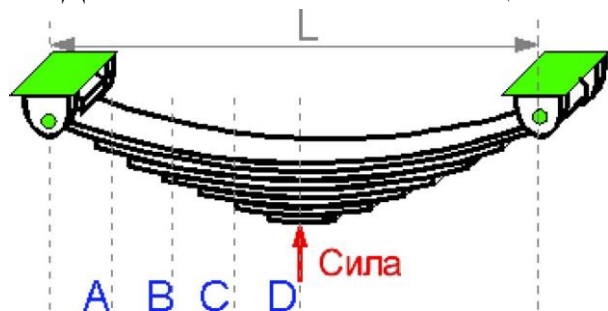
- A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

22. Выберите самую надежную конструкцию. с.



- A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

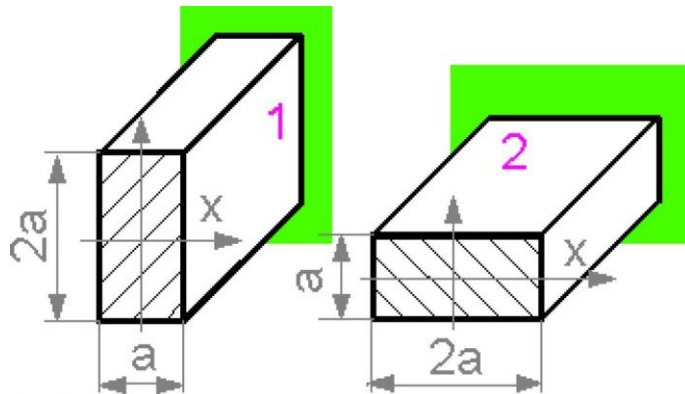
23. Для какого сечения изгибающий момент наибольший? D.



- A.
B.
C.

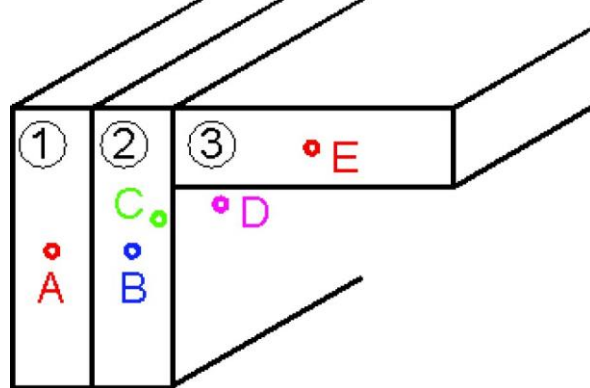
D.
(ОПК-1)

20. Во сколько раз уменьшиться **момент инерции I_{xx}** , если балка поворачивается на 90° с.



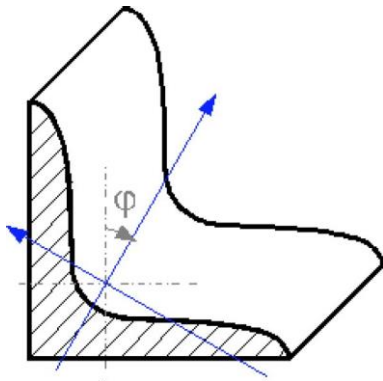
- A. Не меняется.
 - B. В 2 раза.
 - C. В 4 раза.
 - D. В 8 раз.
- (ОПК-1)

21. Где находится **центр масс** для профиля сложной структуры (1 + 2 + 3)? С



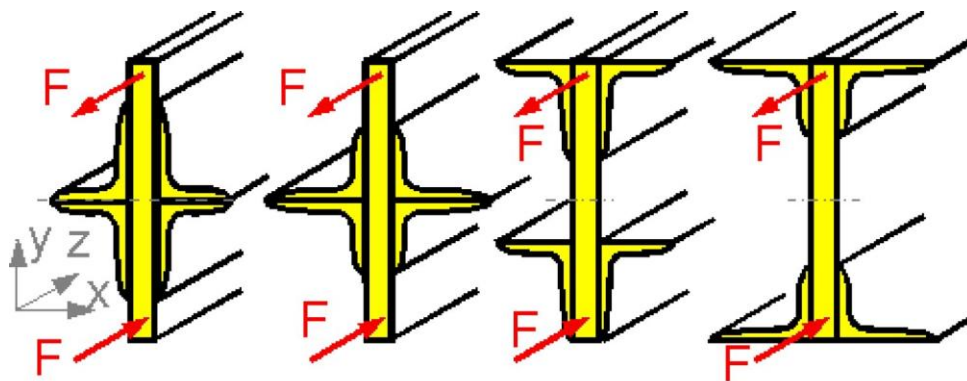
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
 - E.
- (ОПК-1)

22. Какой угол ϕ соответствует **главным осям** для поперечного сечения? С



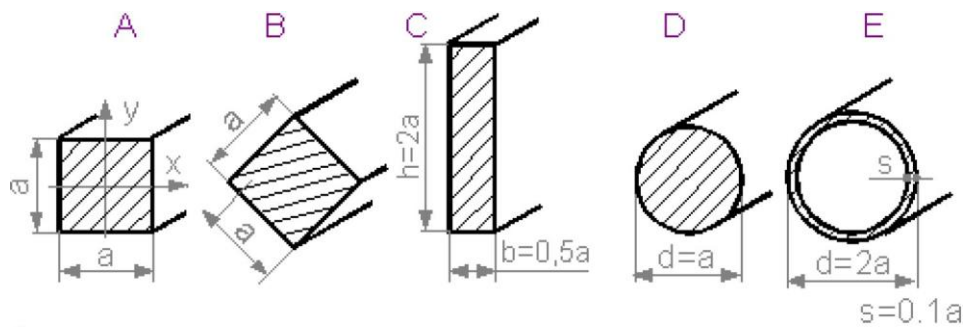
- A. $\varphi=0^\circ$
 - B. $\varphi=30^\circ$
 - C. $\varphi=45^\circ$
 - D. $\varphi=90^\circ$
- (ОПК-1)

27. Выберите наиболее жесткую конструкцию. D.



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

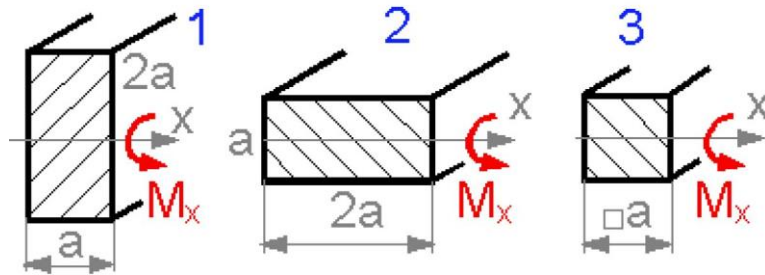
28. Выберите образец с самой маленькой площадью сечения A и наибольшим моментом инерции I_{xx} . E



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
 - E.
- (ОПК-1)

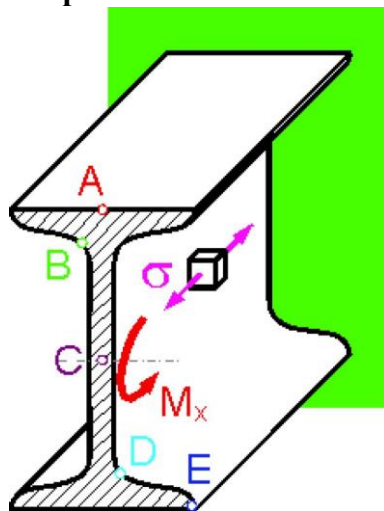
29. Какова пропорция для моментов инерции сечений? D.

$$I_{xx}^1 : I_{xx}^2 : I_{xx}^3 : - ?$$



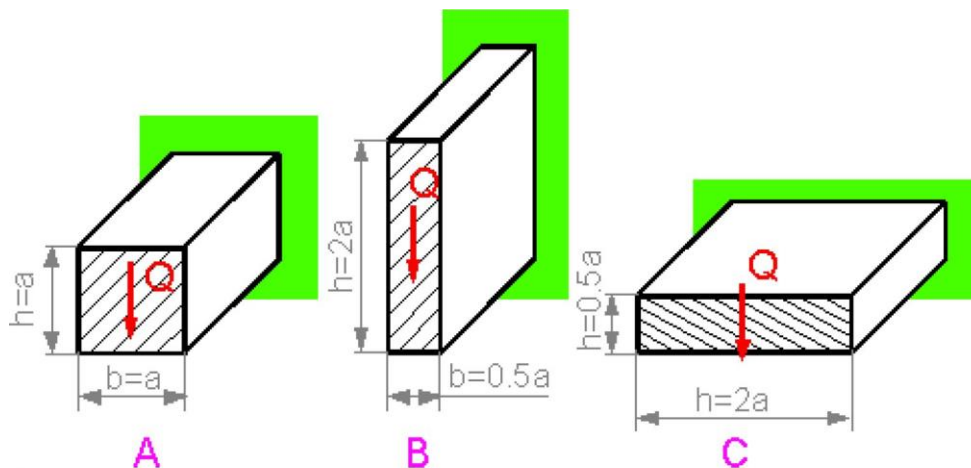
- A. 1 : 1 : 1
- B. 2 : 2 : 1
- C. 8 : 4 : 1
- D. 8 : 2 : 1 (ОПК-1)

30. В какой точке консольной балки **растягивающие** напряжения максимальны? A.



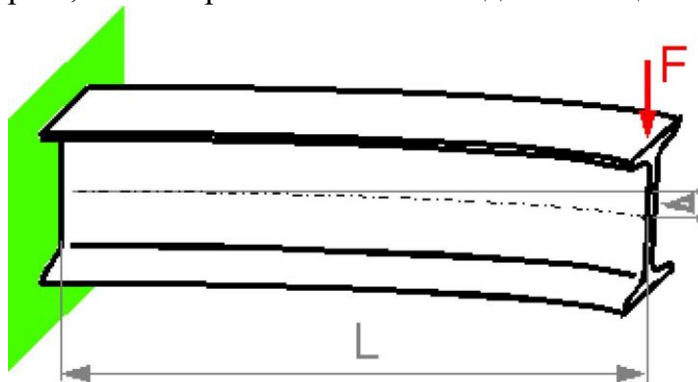
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

31. Для какого из образцов максимальное касательное напряжение выше? D



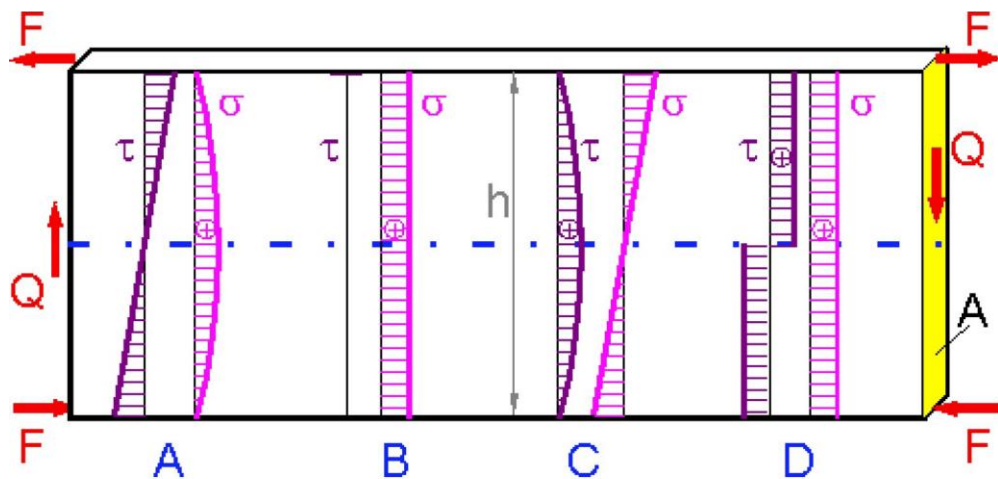
- A.
B.
C.
D Одинаково для всех.
(ОПК-1)

32. Во сколько раз увеличивается прогиб для балки длина, которой увеличивается в два раза, а сила приложена на свободном конце балки? с.



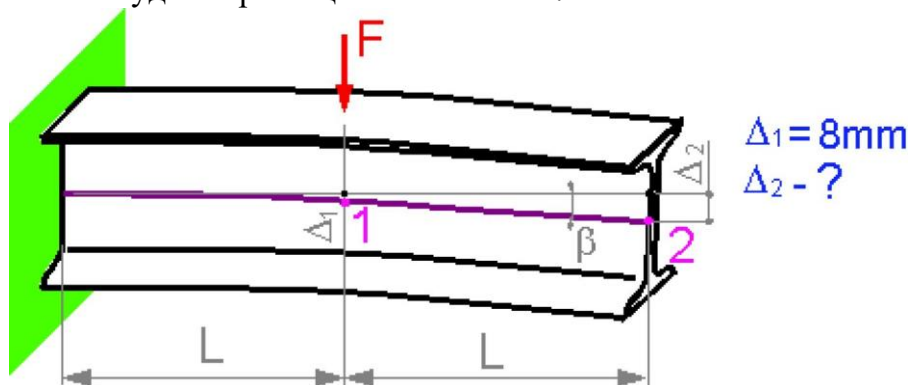
- A. В 2 раза.
B. В 4 раза.
C. В 8 раз.
D. В 16 раз.
(ОПК-1)

33. Какие эпюры точно отражают распределение растягивающего напряжения σ и касательного напряжения τ ? С



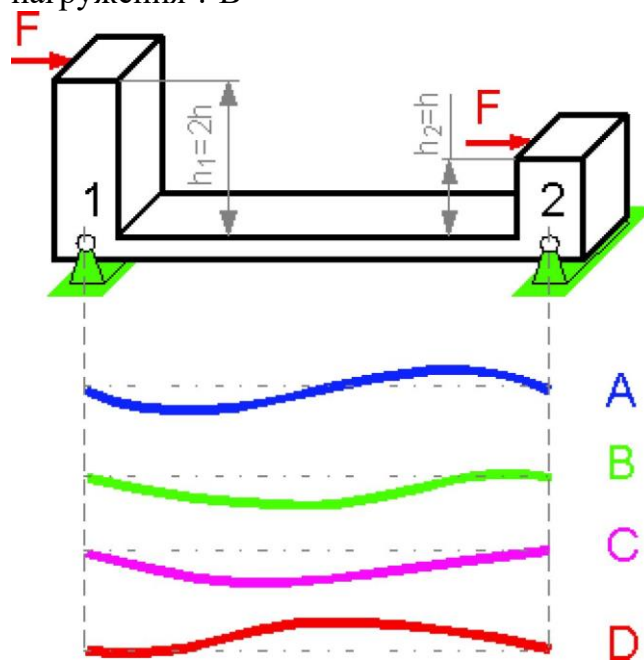
- A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

34. Перемещение в точке 1 равно 8 мм.
Каким будет перемещение в точке 2 ? с.



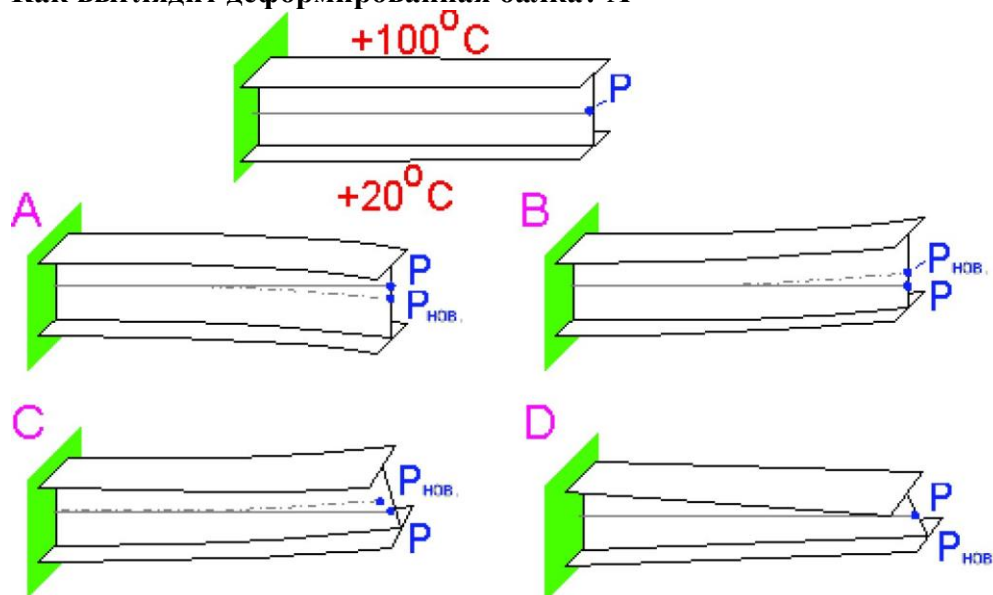
- A. Равно 8 мм.
B. В пределах от 8 до 16 мм.
C. Больше чем 16 мм.
D. Меньше чем 8 мм (ОПК-1)
(ОПК-1)

35. Какая форма деформированной центральной оси соответствует схеме нагружения ? В



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

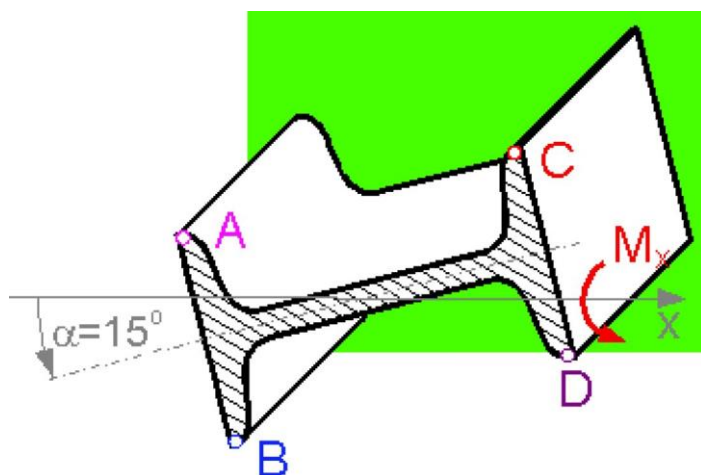
36. Верхний выступ консольной балки был быстро нагрет от комнатной температуры до 100°C . Это вызывает тепловое расширение и изменение в форме балки. Как выглядит деформированная балка? А



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

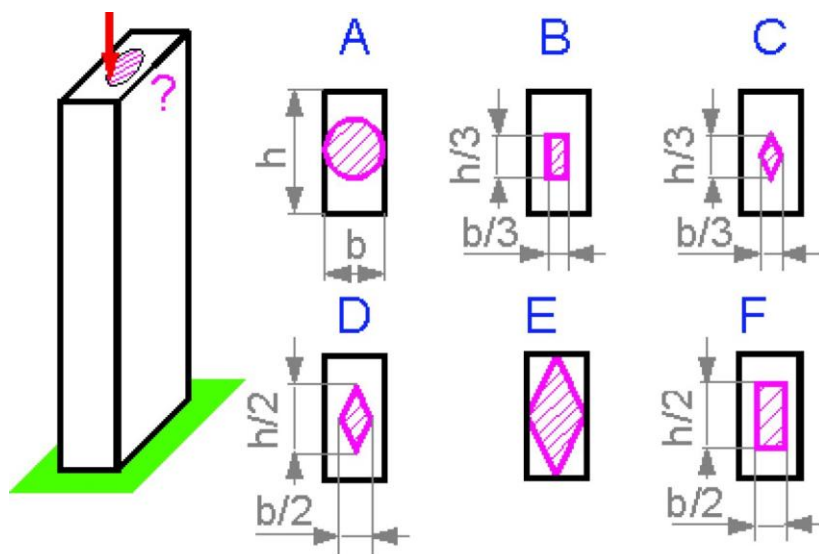
37. Момент M_x сгибает балку в вертикальной плоскости.

В какой точке сечения растягивающее напряжение максимально? С



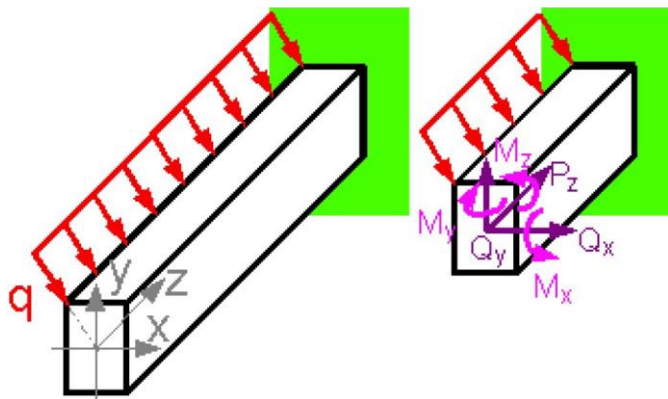
- A.
 - B.
 - с.
 - D.
- (ОПК-1)

38. Какова область, для которой приложение сжимающего усилия не вызывает растягивающее напряжение в колонне? С



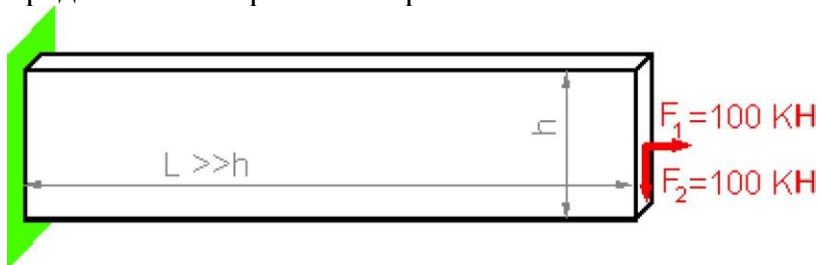
- A.
 - B.
 - с.
 - D.
- (ОПК-1)

39. Какие внутренние силовые факторы равны нулю? В



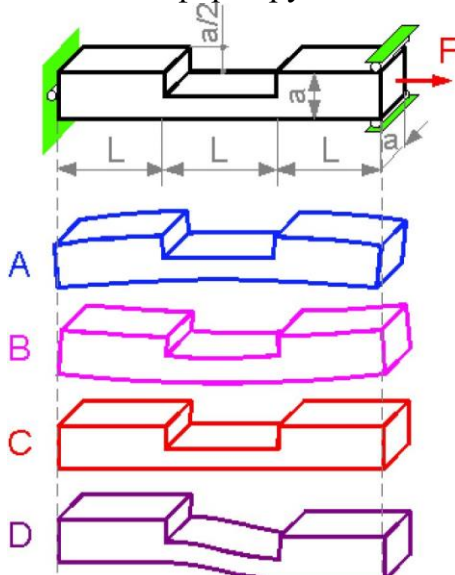
- A. $M_x=0; M_y=0;$
 - B. $M_x=0; P_z=0;$
 - C. $Q_x=0; Q_y=0;$
 - D. $M_y=0; Q_y=0;$
- (ОПК-1)

40. Имеется ли напряжение сжатия при изгибе в сечении с максимальным предельным напряжением растяжения? А



- A Да.
- B Нет.
- C Равно нулю. D Отсутствует. (ОПК-1)

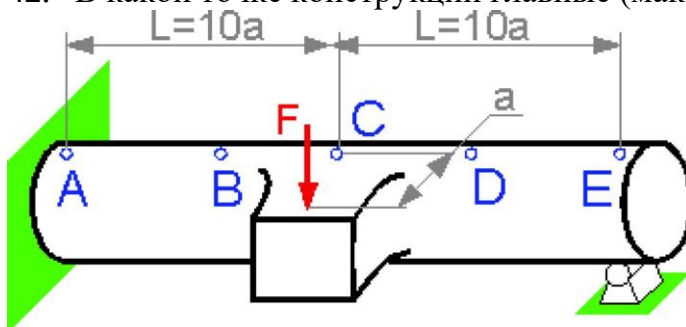
41. Как деформируется балка? А



A.

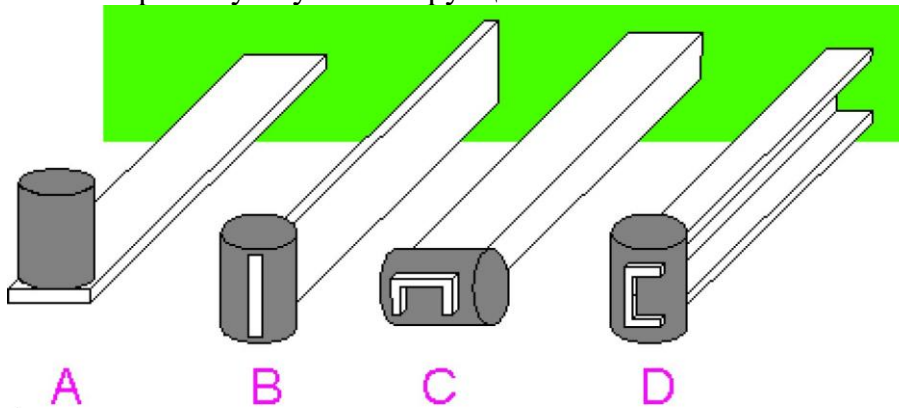
B.
C.
D.
(ОПК-1)

42. В какой точке конструкции главные (максимальные) напряжение наибольшие? А



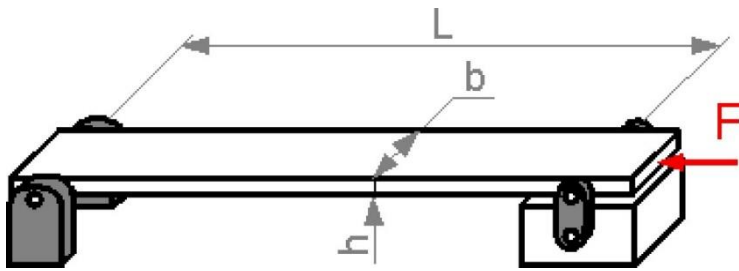
A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

43. Выберите лучшую конструкцию. С



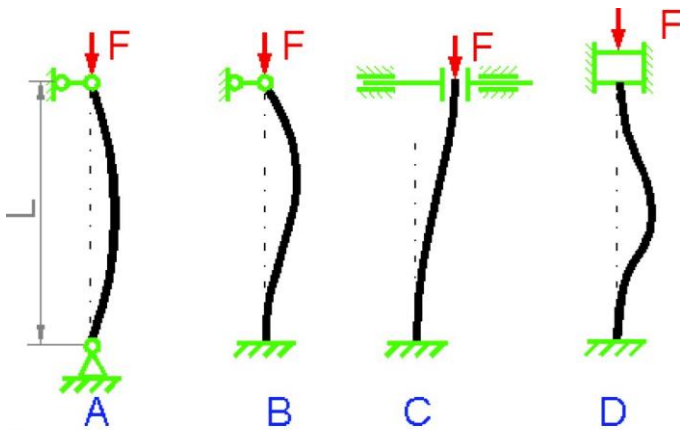
A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

41. Балка может потерять форму если увеличить груз до критического значения. Большая критическая сила лучше.
Какой размер балки необходимо увеличить сначала, чтобы предотвратить выпучивание? С



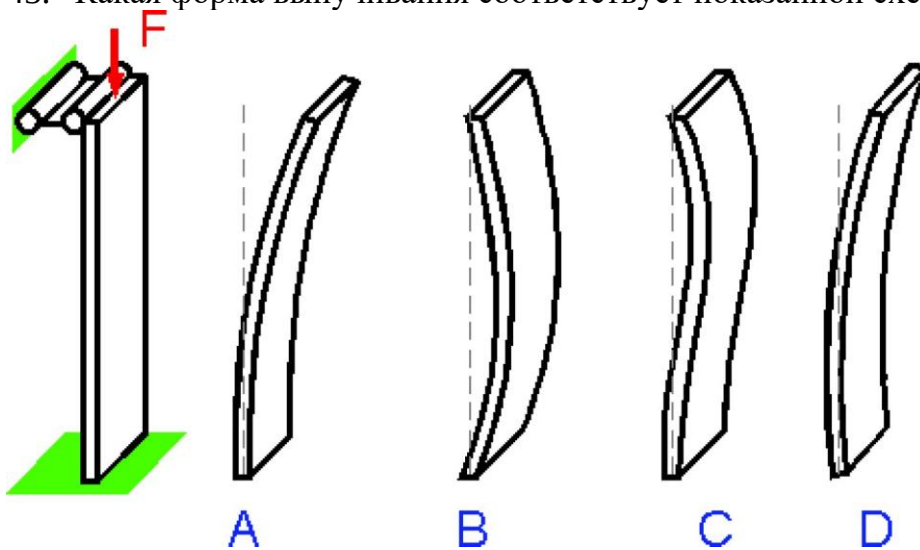
- A. Длину L .
 B. Ширину b .
 C. Высоту h .
 D. Никакой.
 (ОПК-1)

42. Какая колонна выдерживает большую силу? D.



- A.
 B.
 C.
 D.
 (ОПК-1)

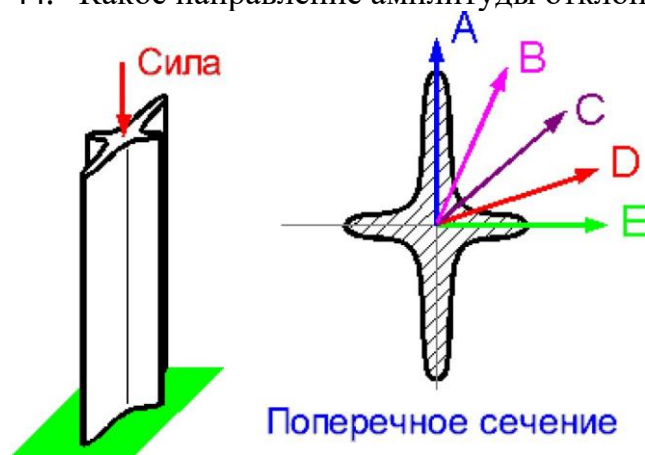
43. Какая форма выпучивания соответствует показанной схеме нагружения? C



- A.
 B.
 C.

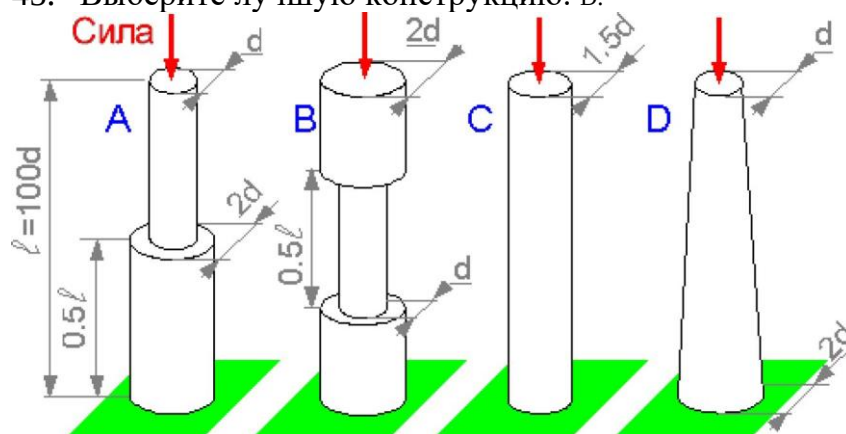
D.
(ОПК-1)

44. Какое направление амплитуды отклонения для выпучивания колонны? Е



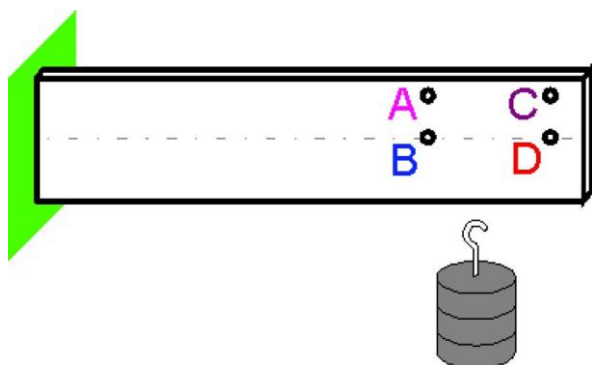
A.
B.
C.
D.
E.
(ОПК-1)

45. Выберите лучшую конструкцию. D.



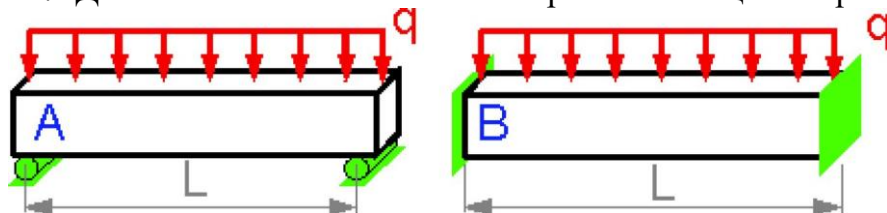
A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

46. Выберите отверстие для подвески груза, чтобы внутренние силовые факторы были минимальными. В



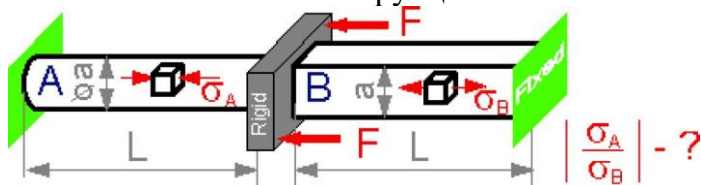
- A.
B.
C.
D.
(ОПК-1)

47. Для какой балки максимальное растягивающее напряжение самое маленькое? В



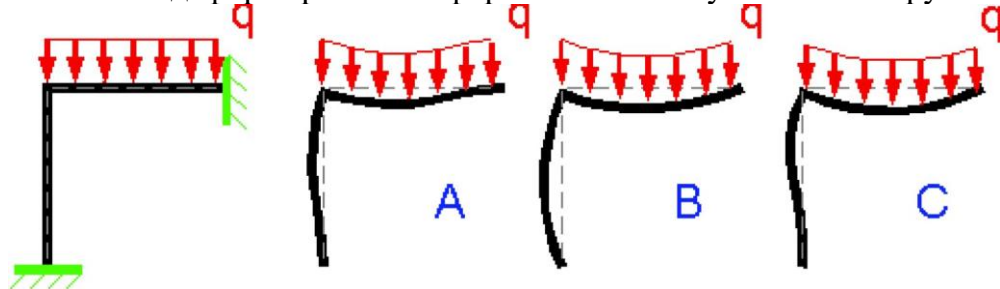
- A.
B.
A. Напряжения равны.
B. Напряжения равны нулю.
(ОПК-1)

48. В какой части конструкции самое высокое абсолютное осевое напряжение? С



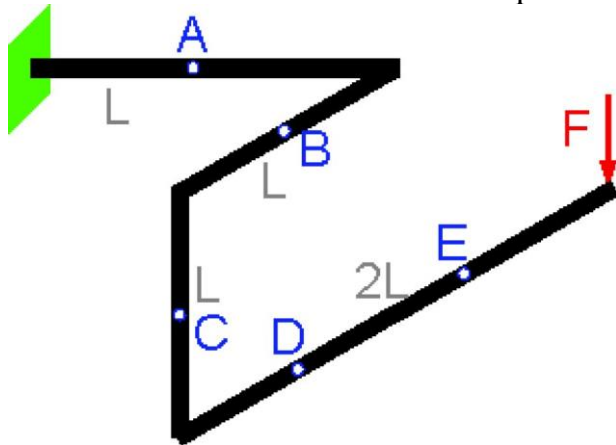
- A.
B.
A. Одинаково для обеих частей.
B. Балка не деформируется.
(ОПК-1)

49. Какая деформированная форма соответствует схеме нагружения? А



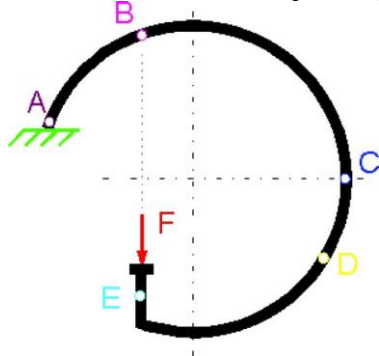
- A.
B.
C.
A. Никакая. (ОПК-1)

50. В какой из показанных точек рамы изгибающий момент наибольший? С



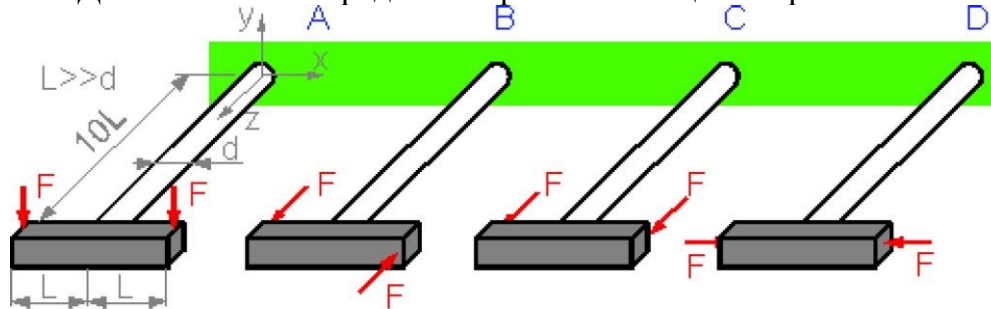
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

51. В какой точке рамы растягивающие напряжения максимальны? С



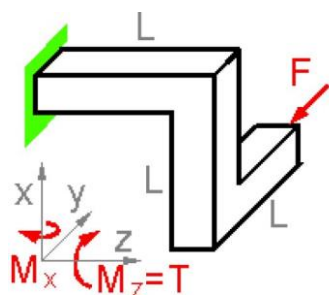
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

52. Для какого вала предельное растягивающее напряжение наибольшее? А



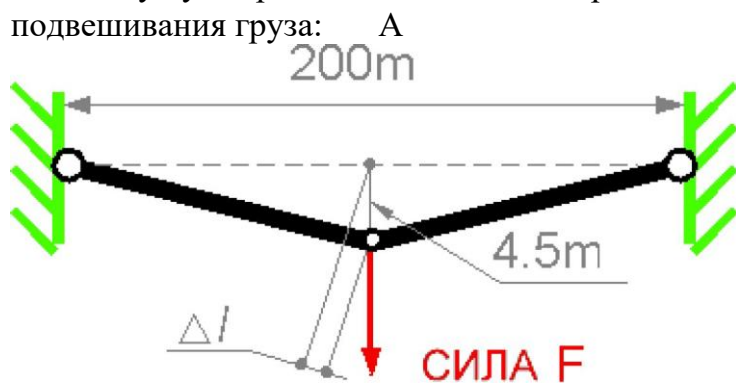
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- (ОПК-1)

53. Какой внутренний силовой фактор является наибольшим для поперечного сечения рамы близкого к заделке? Д.



- A. Изгибающий момент M_x .
 B. Изгибающий момент M_y .
 C. Крутящий момент M_z .
 D. Изгибающий момент M_x и крутящий момент M_z . (ОПК-1)

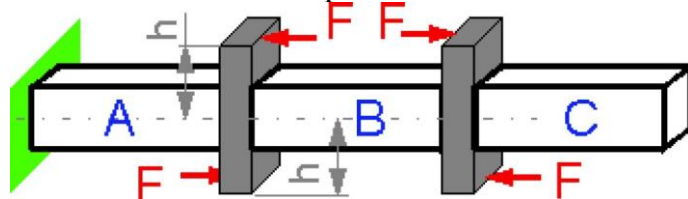
54. Чему будет равна относительная продольная деформация в кабеле после подвешивания груза:



$$\sqrt{100^2 + 4.5^2} - 100 = 0.1$$

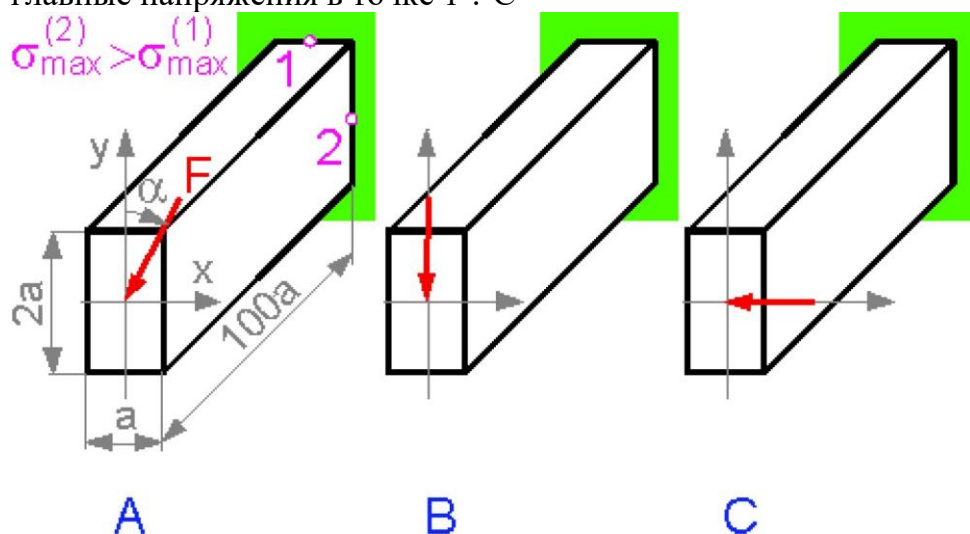
- A. 0.001
 B. 0.0045
 C. 0.1
 D. 0.45 (ОПК-1)

55. В какой части горизонтальной балки нет поперечной силы?



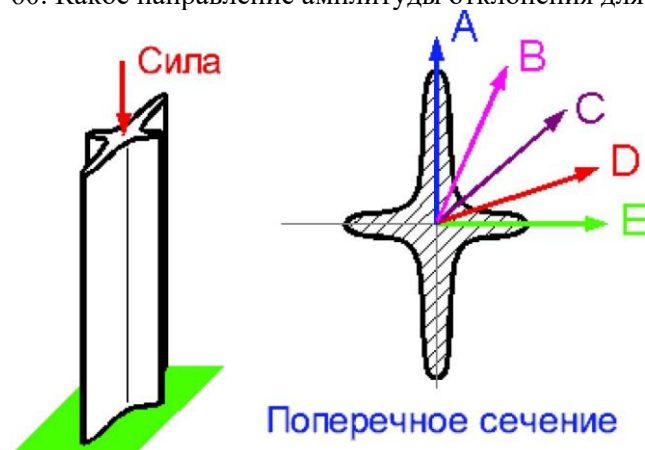
- A.
 B.
 C.
 D Во всех частях.
 (ОПК-1)

59. Возможно ли, что главные растягивающие напряжение в точке 2 превышают главные напряжения в точке 1 ? С



- A. Никогда, для любых значений угла α .
 B. Для α стремящегося к нулю.
 C. Для α стремящегося к 90° .
 D. Всегда (ОПК-1)

60. Какое направление амплитуды отклонения для выпучивания колонны? Е



- A.
 B.
 C.
 D.
 E.
 (ОПК-1)

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка «5» - работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «4» - работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «3» - работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «2» - допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающиеся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Лист регистрации изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]