

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине SM 2208 Сопротивление материалов

для студентов  
специальности 5B072400 –Технологические машины и оборудование

Горный факультет

Кафедра Высшая математика и механика

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
доцентом кафедры механики Бакировым Мади Жетписбаевичем

Обсуждена на заседании кафедры «ВМ и М»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Тутанов С.К. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Одобрена методическим бюро института ФИТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ Капжапарова Д.У. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Согласована с кафедрой «Горные машины и оборудование»

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.С. Малыбаев « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Бакиров Мади Жетписбаевич

Ученая степень, звание, должность к.т.н., доцент

Кафедра механики находится в первом корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 101, контактный телефон 56-59-32 доб. 241.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3	3	15	15	15	45	90	45	135	Экз.

## Характеристика дисциплины

Дисциплина сопротивление материалов входит в цикл базовых дисциплин, в котором изучаются методы расчета элементов конструкций, деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость. Проблемы прочности, жесткости и устойчивости являются центральными в проектировании элементов машин и обеспечении надежности и ресурса в машиностроении. В связи с этим изучение дисциплины “Сопротивление материалов” имеет важное значение в подготовке бакалавров по направлению – “Машиностроение”.

## Цель дисциплины

Дисциплина сопротивление материалов ставит целью дать будущему бакалавру теоретические основы и практические навыки расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машиностроительных конструкций в тесной связи с механическими свойствами конструкционных материалов, ознакомиться с последними достижениями науки и техники в области механики деформируемого твердого тела.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: обучение студентов выбору адекватных расчетных схем, методам расчета и проектирования элементов машин, оценке прочности конструкций с учетом эксплуатационных условий.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о современных методах расчета элементов машиностроительных конструкций;

– о путях повышения эффективности, надежности и экономичности конструкций машин;

знать:

разделы курса, посвященные основным видам деформации (растяжению,

сжатию, кручению, изгибу), механическим свойствам важнейших конструкционных материалов, теории напряженного и деформированного состояния, гипотезам предельного состояния, сложному сопротивлению, расчету статически неопределимых систем, расчету на устойчивость, динамическому действию сил, расчету на усталостную прочность;

уметь:

– применять полученные знания к расчету на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин;

– пользоваться средствами информатики и компьютерной технологии для расчета элементов машиностроительных конструкций;

приобрести практические навыки:

– эффективного использования умений и знаний в области расчетов элементов конструкций и машин;

– по экспериментальному изучению механических свойств материалов напряженно – деформированного состояния простейших элементов конструкций, обращение с современными испытательными машинами и измерительной аппаратурой.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Математика	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии. Определители, матрицы и системы линейных уравнений. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения.
2 Инженерная графика	Образование проекции. Точка и прямая. Плоскость. Взаимное расположение двух плоскостей, прямой линии и поверхности. Пересечение кривых плоскостью и прямой. Аксонометрические проекции
3 Физика	Скорость. Ускорение. Сила, сила тяжести, масса. Законы Ньютона. Закон движения материальной точки. Закон сохранения импульса. Энергия. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия.
4 Теоретическая Механика	Аксиомы статики; связи и их реакции; условия равновесия плоской и пространственной системы сил; центр тяжести; кинематика точки; определение скоростей и ускорений; общие теоремы динамики; принцип Даламбера и общее уравнение динамики; колебание материальной точки.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сопротивление материалов», используются при освоении следующих дисциплин: основы конструирования; проектирование и САПР машин, конструкций, приспособлений, оснастки и привода; теория упругости, пластичности и ползучести; строительная механика и динамика машин; устойчивость механических систем; конструкционная прочность и износ деталей; механика разрушения; экспериментальная механика; теория надежности.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение.	1	-	-	2	2
2. Растяжение и сжатие прямого стержня.	1	2	2	3	3
3. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.	1	-	2	3	3
4. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	1	1	-	3	3
5. Геометрические характеристики плоских сечений.	-	1	-	4	4
6. Сдвиг. Кручение.	1	1	2	3	3
7. Изгиб прямых стержней.	3	3	2	3	3
8. Теория напряженного и деформированного состояния.	1	-	1	3	3
9. Гипотезы прочности и пластичности.	1	1	-	2	2
10. Сложное сопротивление.	1	2	2	2	2
11. Статически неопределимые системы.	-	1	1	4	4
12. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.	-	-	-	1	1
13. Устойчивость равновесия деформируемых систем.	1	1	1	2	2

14. Расчеты на усталостную прочность при переменных напряжениях.	2	1	-	3	3
15. Динамическая нагрузка	1	1	1	4	4
16. Расчеты за пределами упругости	-	-	-	1	1
17. Экспериментальные методы исследования деформаций и напряжений	-	-	1	2	2
<b>ИТОГО:</b>	15	15	15	45	45

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

- 1 Растяжение и сжатие прямого стержня
- 2 Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
- 3 Геометрические характеристики плоских сечений.
- 4 Сдвиг. Кручение.
- 5 Изгиб прямых стержней.
- 6 Гипотезы прочности и пластичности.
- 7 Сложное сопротивление.
- 8 Статически неопределимые системы.
- 9 Устойчивость равновесия деформируемых систем.
- 10 Расчеты на усталостную прочность при переменных напряжениях.
- 11 Динамическая нагрузка.

### **Перечень лабораторных занятий**

- 1 Лабораторная работа №1,2. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона углеродистой стали.
- 2 Лабораторная работа №3. Испытание на разрыв стального образца с записью диаграммы растяжения.
- 3 Лабораторная работа №4. Испытание на двойной срез.
- 4 Лабораторная работа №5. Исследование напряженного состояния при кручении.
- 5 Лабораторная работа №8. Экспериментальная проверка формул теории кручения.
- 6 Лабораторная работа №6. Определение напряжения при изгибе.
- 7 Лабораторная работа №7. Определение перемещений при поперечном изгибе.
- 8 Лабораторная работа №9. Исследование плоского напряженного состояния стержня методом тензометрии.
- 9 Лабораторная работа №10. Определение напряжения при внецентренном растяжении.
- 10 Лабораторная работа №11. Определение прогиба концевого сечения балки при косом изгибе.
- 11 Лабораторная работа №13. Определение реакции средней опоры двух-

пролетной неразрезанной балки с консолями.

12 Лабораторная работа №14. Определение критической силы при продольном изгибе.

13 Лабораторная работа №15. Экспериментальное определение ударной вязкости материала.

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1. Введение.	Углубление знаний по данной теме.	Изучение теории решения задач.	Основные понятия и гипотезы курса. Метод сечений.	[1, §1-8]. Схемы от преподавателя
2. Растяжение и сжатие прямого стержня.	Приобретение практических навыков расчета.	Решение задач.	РПР №1 Задача №1.2 [7]	[10], [7], [4, глава 1, схемы к работе 3].
3. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала. Самостоятельное решение задач.	Механические характеристики материалов. Задачи 2.3,2.9,[9]; 1.52, 1.71 [2]	[1, § 13-15]; [2,9]
4. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	Приобретение практических навыков расчета.	Решение задач.	Задачи 2.4,2.9,[9]; 1.57, 1.59 [2]	[1, § 15-19];
5. Геометрические характеристики плоских сечений.	Приобретение практических навыков расчета.	Решение задач с преподавателем Самостоятельное решение задач.	Задачи: 5.5,5.10,5.8, Схемы к задаче 5.11[2], Пример 4.1; Схемы к работе 7А [4]	[2], [4]
6. Сдвиг. Кручение.	Приобретение практических навыков расчета.	Самостоятельное решение задач.	Разбор решенных задач: 3.1,3.2,5.1, [4]; 4.12 [9] Решение задач: 3.8,3.17,3.32,4.9,4.20,4.33,4.57, [2]. Схемы к работам 5,6[4]	[4], [9], [2]
7. Изгиб прямых стержней.	Приобретение практических навыков расчета.	Самостоятельное решение задач.	РПР №1,2 Пример 6.1, 6.2, схемы к работе 9Б[4]	[12], [7], [4]

8. Теория напряженного и деформированного состояния.	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала. Решение задач с преподавателем и самостоятельное	Изучение темы по учебнику [8, глава 3] Задачи 2.14,2.35,2.36	[8], [2], [4]
9. Гипотезы прочности и пластичности.	Углубление знаний по данной теме.	Самостоятельное решение задач.	[2] Задачи 2.1,2.2, схемы к работе 4[4]	[8], [2], [4]
10. Сложное сопротивление.	Приобретение практических навыков расчета.	Самостоятельное решение задач.	РПР №2 Изгиб с кручением	[13], [7],
11. Статически неопределимые системы.	Приобретение практических навыков расчета.	Решение задач с преподавателем Самостоятельное решение задач.	схемы к задачам 9.8, 9.9, 9.37 [2]	[14], [4]
12. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб.	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала.	Изучение темы по учебнику [1].	[1]
13. Устойчивость равновесия деформируемых систем.	Приобретение практических навыков расчета.	Самостоятельное решение задач.	РПР №2. Задачи 10.1,10.2, [4]	[14], [7], [4]
14. Расчеты на усталостную прочность при переменных напряжениях.	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала. Самостоятельное решение задач.	Изучение темы по учебнику [1, глава 11] Задачи 15.2,15.5[9]14.83, 14.86, 14.87 [2]	[1], [9], [2]
15. Динамическая нагрузка	Приобретение практических навыков расчета.	Самостоятельное решение задач.	Задачи 6.2,6.3,[7], Примеры 11.1,11.2,[4]	[7], [15], [4]
16. Расчеты за пределами упругости	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала.	Изучение темы по учебнику [1], [8].	[1], [8]
17. Экспериментальные методы исследования деформаций и напряжений	Углубление знаний по данной теме.	Проработка теоретического материала.	Изучение темы по учебнику [1], [5].	[1], [5]



## Темы контрольных заданий для СРС

1 РПР №1. Расчеты на растяжение – сжатие. Изгиб балок [7,10,4,12].

2 РПР №2. Изгиб рам. Расчеты стержней на изгиб с кручением и устойчивостью [7,13, 14, 4, 12].

## Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	30-49	Неудовлетворительно
Z	0	0-29	

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные

задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Оценка «Z» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, пропустил более половины занятий и не представил вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		5,6
Лаб. работы	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		14
Выполнение РГР	11,2						*							*				22,4
Сдача модуля	9							*								*		18
Всего по аттестаци.								30								30		60
Экзамен																		40
Итого																		100

## Политика и процедуры

При изучении дисциплины «сопротивление материалов» прошу соблюдать следующие правила:

1 Не опаздывать на занятия.

2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.

3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.

4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

6 Не разговаривать и не отвлекать других от занятия.

7 Соблюдайте правила техники безопасности в лаборатории.

## Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.Феодосьев В.И.	Сопротивление материалов	М.: Наука, 1986г.	672	3
2. Под ред. Качурина В.К.	Сборник задач по сопротивлению материалов	М.: Наука, 1972г.	620	5
3. Под ред. Миролюбова М.Н.	Пособие к решению задач по сопротивлению материалов	М.: Высшая школа, 1985г.	227	1
4.Винокуров и др.	Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы.	Минск: Высшая школа, 1985г.	200	1
5.Афанасьев А.М., Марьин В.А.	Лабораторный практикум по сопротивлению материалов.	М.: Высшая школа, 1975г.	35	1
6. Бакиров Ж.Б., Винярский П.П.	Руководство по выполнению лабораторных работ по курсу “Сопротивлению материалов”	Караганда: КарГТУ, 2002г.	30	20
7.Даникина Т.С.	Сборник расчетно - проектировочных работ по сопротивлению материалов.	Караганда, КарГТУ, 2003г.	30	20

8. Дарков А.В. Шпиро Г.С.	Сопротивление мате- риалов.	М.: Выс- шая школа, 1989г.	250	3
Дополнительная литература				
9. Ицкович Г. М. и др.	Руководство к реше- нию задач по сопро- тивлению материалов.	М.: Выс- шая школа, 1970г, 1999г.	150	1
10.Виняр- ский П.П.	Задание №1. Расчеты на растяжение – сжа- тие.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	20
11.Бакиров Ж.Б.	Задание №2. Расчеты на кручение.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	40
12.Жилки- баев Н.Т.	Задание №3. Расчеты на плоский изгиб.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	40
13.Жетписов Т.Х.	Задание №4. Расчеты на сложное сопротив- ление.	Караганда: КарГТУ, 2005г.	15	7
14.Тутанов С.К.	Задание №5. Статиче- ски неопределимые си- стемы. Устойчивость сжатых стержней	Караганда: КарГТУ, 2003г.	15	40
15.Шамбер Э.А.	Задачи динамики в со- противлении материа- лов.	Караганда: КарГТУ, 1995г.	15	7
16. Под ред. Бакирова Ж.Б.	Руководство к выпол- нению лабораторных работ по сопротивле- нию материалов на комплексе СМ-1	Караганда; КарГТУ, 2006г.	-	10
17.Виняр- ский П.П.	Методические указа- ния и задания к кон- трольным работам по сопротивлению мате- риалов для студентов заочного факультета.	Караганда: КарГТУ, 2002г.	-	40

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
РПР №1	Расчеты на растяжение – сжатие. Изгиб балок	[7,10,4,12]	I-VI недели	Текущий	VI неделя
Аттестация №1	Модуль №1		3 контактных часа	Рубежный	VII неделя
РПР №2	Изгиб рам. Расчеты стержней на изгиб с кручением и устойчивость	[7,13, 14,4, 12]	VIII-XIII недели	Текущий	XIII неделя
Аттестация №2	Модуль №2		3 контактных часа	Рубежный	XIV неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

#### Вопросы для самоконтроля

1. Способность конструкции и ее элементов выдерживать определенную нагрузку не разрушаясь называется...

2. Способность конструкции и ее элементов в определенных пределах воспринимать воздействие внешних сил без существенного изменения геометрической формы и размеров называется ...

3.... называют способность конструкции и ее элементов сохранять определенную начальную форму упругого равновесия при внешних воздействиях.

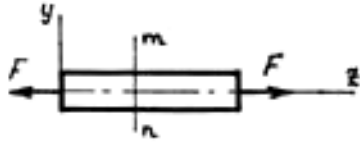
4. Материал конструкции, обладающий способностью полностью восстанавливать исходные форму и размеры после разгрузки, называют...

5. Реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей, называется...

6. Что непосредственно определяют методом сечений?

7. Интенсивность внутренних сил в рассматриваемой точке сечения называется ... в этой точке.

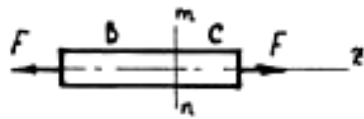
8. Какими внутренними силовыми факторами характеризуется взаимодействие частей стержня в сечении m-n?



9. Нормальные напряжения  $\sigma$  в поперечных сечениях стержня при растяжении – сжатии определяются по формуле:

10. Как распределяются нормальные напряжения  $\sigma$  в поперечных сечениях центрально растянутого (сжатого) стержня?

11. Что происходит при центральном растяжении стержня с его частями В и С, «разделенными» сечением m-n?



12. Чему равны касательные напряжения  $\tau$  в поперечных сечениях растянутого (сжатого) стержня?

13. Условие прочности при растяжении или сжатии имеет вид:

14. Подбор сечения растянутого стержня, согласно условию прочности, производится из следующего выражения.

15. Допускаемое значение растягивающей (сжимающей) силы, согласно условию прочности определяется из выражения.

16. Абсолютное удлинение  $\Delta l$  при растяжении стержня длиной  $l$  определяется по следующей формуле:

17. Закон Гука при растяжении и сжатии имеет вид

18. Что происходит с поперечным сечением стержня при растяжении?

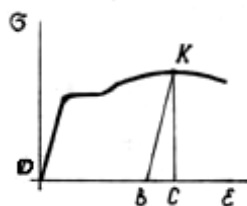
19. Какой прибор используют для измерения абсолютного удлинения при растяжении образца в лабораторных условиях?

20. Конструкции, внутренние усилия в которых нельзя определить только с помощью одних лишь уравнений равновесия, называют ...

21. График, изображающий зависимость между силой  $F$ , растягивающей образец, и соответствующим удлинением, полученный при испытаниях материалов на растяжение, называется ...

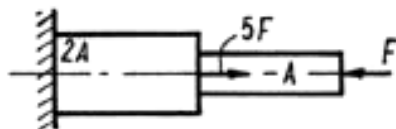
22. Какой отрезок характеризует полную деформацию в точке К диаграммы растяжения?

23. Наибольшее напряжение до достижения которого в образце не возникает остаточных деформаций, называется пределом ... материала.



24. Напряжение, при котором происходит рост пластических деформаций образца при практически постоянной нагрузке, называют пределом ... материала.

25. Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца, называется пределом ... материала
26. Какой материал одинаково сопротивляется растяжению и сжатию?
27. В каком случае справедлив закон Гука?
28. Определить наибольшее нормальное напряжение  $\sigma_{\max}$  в стержне.



29. Какое значение имеет статический момент сечения  $S_{xc}$  относительно центральной оси  $x_c$ ?
30. Осевой момент сопротивления  $W_x$  прямоугольного сечения относительно оси симметрии  $y$  определяется по формуле:
31. Диаметр сплошного вала увеличили в 2 раза. Во сколько раз увеличились главные моменты инерции?
32. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе?
33. Деформация, при которой происходит искривление продольной оси стержня, называется...
34. Изгиб называется чистым, если в поперечных сечениях балки не равны нулю
35. Какая дифференциальная зависимость существует между изгибающим моментом  $M$  и поперечной силой  $Q$  при изгибе?
36. При плоском изгибе положение нейтральной оси (оси  $x$ ) определяется из следующего условия
37. Нормальное напряжение  $\sigma$  в произвольной точке сечения балки при изгибе в вертикальной плоскости определяется по формуле
38. Наибольшее нормальное напряжение  $\sigma_{\max}$  при изгибе балки постоянного сечения определяется следующим образом
39. Как изменяются нормальные напряжения по высоте сечения балки при изгибе?
40. Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе имеет вид:
41. Подбор сечения при изгибе (из условия прочности по нормальным напряжениям) осуществляют из следующего выражения
42. Наибольшее касательное напряжение  $\tau_{\max}$  при изгибе балки прямоугольного сечения определяется следующим образом
43. Главные напряжения  $\sigma_1$  и  $\sigma_3$  при изгибе определяются по формуле
44. Потенциальная энергия деформации  $U$  при изгибе равна
45. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки имеет вид
46. Изгибающий момент  $M_c$  в сечении  $C$  балки равен:
47. Среди бесчисленного множества площадок, которые можно провести через исследуемую точку, главной называют площадки, на которых...
48. Как производится расчет на прочность элементов конструкций, работающих в условиях сложного напряженного состояния?
49. Напряжение при одноосном растяжении, равнопрочном исследуемому

сложному напряженному состоянию. называют ...

50. Два различного вида напряженные состояния равноопасны, если для них...

51. Условие прочности по третьей теории прочности (гипотезе наибольших касательных напряжений) имеет вид:

52. Какие гипотезы прочности и пластичности позволяют оценить переход материала от упругого к пластическому состоянию?

53. При косом изгибе след плоскости изгибающего момента...

54. При внецентренном растяжении напряжения в произвольной точке сечения определяются по формуле:

55. Напряжения в произвольной точке поперечного сечения при косом изгибе определяются по формуле:

56. При внецентренном растяжении сжатии в поперечных сечениях бруса возникают следующие силовые факторы:

57. При косом изгибе нейтральная линия ...

58. Точка приложения внецентренной сжимающей силы лежит на оси X. Напряжение в произвольной точке поперечного сечения определяются из выражения:

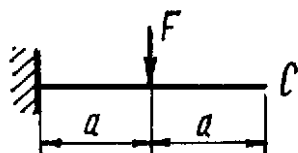
59. При косом изгибе напряжение в угловых точках прямоугольного поперечного сечения определяется из выражения:

60. Степень статической неопределимости системы равны:

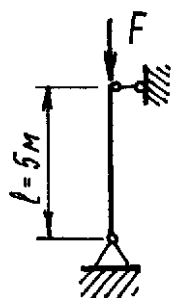
61. Основная система метода сил должна быть:

62. Теорема Кастилиано записывается так:

63. Определить прогиб сечения C:



64. Определить величину допустимой нагрузки на стойку, если  $[\sigma]_c = 10 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 0,33 (\lambda = 97)$ ,  $b \times h = 18 \times 22 \text{ см}$



65. Определить допускаемую нагрузку на стальную стойку, если  $A = 50 \text{ см}^2$ ;  $I_{\min} = 436 \text{ см}^4$ ;  $\lambda > \lambda_{\text{пред}}$ . Коэффициент запаса устойчивости  $n_y = 2,5$

66. Коэффициент  $\delta_{12}$  системы канонических уравнений метода сил определяется перемножением эпюр:

67. Работа силы F1 на перемещении  $\delta_{11}$  от этой же силы равна:

68. Формула Ясинского имеет вид:  $\sigma_k = \dots$



69. Для стержня, заземленного одним концом и свободным другим концом, коэффициент приведения длины равен:

70. Связь между теоретическим  $\alpha_T$  и действительным  $K_\sigma$  коэффициентами концентрации напряжений имеет вид:  $K_\sigma$ . Где  $q$ - коэффициент чувствительности материала к концентрации напряжений.

71. При действии переменных нормальных и касательных напряжений коэффициент запаса определяется по формуле:

72. Тело ударяет по балке со скоростью  $V$ . При этом коэффициент динамичности определяется по формуле:

73. Для консольной балки коэффициент приведения массы к концу консоли равен:

74. Вертикальный стержень, статически сжатый силой  $F$ , укорачивается на 2мм. Определить укорочение стержня, если этот же груз сожмет его, падая с высоты 1мм.

Программа обучения по дисциплине для студента (SYLLABUS)

для студентов специальности

050724 «Технологические машины и оборудование»

по дисциплине «Сопротивление материалов»

Гос.изд.лиц. № 50 от 31.03.2004. Подписано в печать 6.01.09

Формат 60x90/16 Уч.печ.л. 1,1 Тираж экз. Цена договорная

Издательство Карагандинского государственного технического универси-  
тета

100027, Караганда, б.Мира, 56