

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 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 Механика

## Предисловие

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

Обсуждена на заседании кафедры «Механика»

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ж.Б. Бакиров «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Одобрена методическим бюро института архитектуры и строительства

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

Председатель \_\_\_\_\_ Б.Е. Аяпбергенова «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **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 концевой 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 устойчивость [7,13, 14, 4, 12].

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 РПР	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 материалов.	М.: Высшая школа, 1989г.	250	3
Дополнительная литература				
9. Ицкович Г. М. и др.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов.	М.: Высшая школа, 1970г, 1999г.	150	1
10. Винярский П.П.	Задание №1. Расчеты на растяжение – сжатие.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	20
11. Бакиров Ж.Б.	Задание №2. Расчеты на кручение.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	40
12. Жилкибаев Н.Т.	Задание №3. Расчеты на плоский изгиб.	Караганда: КарГТУ, 2001г.	20	40
13. Жетписов Т.Х.	Задание №4. Расчеты на сложное сопротивление.	Караганда: КарГТУ, 2005г.	15	7
14. Тутанов С.К.	Задание №5. Статически неопределимые системы. Устойчивость сжатых стержней	Караганда: КарГТУ, 2003г.	15	40

15.Шамбер Э.А.	Задачи динамики в сопротивлении материалов.	Караганда: КарГТУ, 1995г.	15	7
16. Под ред. Бакирова Ж.Б.	Руководство к выполнению лабораторных работ по сопротивлению материалов на комплексе СМ-1	Караганда; КарГТУ, 2006г.	-	10
17.Винярский П.П.	Методические указания и задания к контрольным работам по сопротивлению материалов 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

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