

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 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 Дизайн, архитектура и прикладная механика

## Предисловие

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

Обсуждена на заседании кафедры «ДА и ПМ»

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Танирбергенова А.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена методическим бюро института архитектуры и строительства

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

Председатель \_\_\_\_\_ Орынтаева Г.Ж. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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 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 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 устойчивостью	[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