

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК,
_____ А.М. Газалиев
" ____ " _____ 2015г.

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

Дисциплина SM 2206 - «Сопротивление материалов»

Модуль РМ 6 «Прикладная механика»

Специальность 5В071200 «Машиностроение»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Дизайн, архитектура и прикладная механика»

Предисловие

Программу обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработал доктор техн. наук, профессор Бакиров Ж.Б.

Обсуждена на заседании кафедры "ДАиПМ"

Протокол № _____ от «__» _____ 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Иманов М.О. «__» _____ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом АСФ

Протокол № _____ от «__» _____ 2015 г.

Председатель _____ Орынтаева Г.Ж. «__» _____ 2015 г.

Согласована с кафедрами:

Зав. кафедрой «ТОМиС» _____ Жетесова Г.С. «__» _____ 2015 г.

Зав. кафедрой «СиЛП» _____ Бертенев И.А. «__» _____ 2015 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Бакиров Жетписбай Бакирович, доктор технических наук, профессор, кафедры «Дизайн, архитектура и прикладная механика».

Кафедра находится в 1-м корпусе КарГТУ (Б.Мира 56), аудитории 101, 106, контактный телефон 56-75-92 (внутренний 1056, 2041).

Трудоемкость дисциплины

Семестр	ECTS	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
4 дней	5	3	15	15	15	45	90	45	135	Экз.
2 сокр.	5	3	15	15	15	45	90	45	135	Экз.

Характеристика дисциплины

Для подготовки бакалавров по специальности 05В071200 «Машиностроение» необходима широкая профессиональная подготовка, направленная на достижение фундаментальных знаний. Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в цикл базовых компонент по выбору и является одной из важнейших фундаментально – прикладных курсов, 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, ознакомить 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;

уметь:

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

– пользоваться компьютерными технологиями 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. 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.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы при изучении других базовых и профилирующих дисциплин: основы конструирования и детали машин; основы САПР; основы конструирования приспособлений; проектирование сварных конструкций; проектирование нестандартного оборудования; проектирование литейной оснастки; расчетная часть дипломного проектирования.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Лекций					
1. Основные понятия курса. Метод сечений.	1			3	3
2. Растяжение – сжатие.	2	2		6	6
3. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.	1			3	3
4. Сдвиг. Кручение.	1	2		3	3
5. Геометрические характеристики сечений		1		3	3
6. Изгиб..	3	4		9	9
7. Напряженное состояние в точке. Теории прочности.	2			3	3
8. Сложное сопротивление. Изгиб с кручением.	1	2		5	6
9. Устойчивость сжатых стержней.	1	1		4	3
10. Определение перемещений способом Верещагина.	1	1		3	3
11. Расчеты на динамические нагрузки.	2	2		3	3
ИТОГО:	15	15		45	45
Лабораторные занятия					
1. Введение. Знакомство с лабораторным оборудованием			1		
2. Растяжение – сжатие Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона материалов			1		
3. Механические характеристики			1		

материалов Лабораторная работа №3а. Испытание металлического образца с записью диаграммы растяжения					
4. Механические характеристики материалов Лабораторная работа №3б. Испытание на сжатие образцов из различных материалов с записью диаграммы			1		
5. Механические характеристики материалов Лабораторная работа №4. Испытание на двойной срез			1		
6. Сдвиг. Кручение. Лабораторная работа №8. Испытание валов на кручение с определением модуля сдвига			1		
7. Изгиб. Лабораторная работа №6. Определение напряжения при чистом изгибе			1		
8. Изгиб. Лабораторная работа №7. Определения перемещений при поперечном изгибе			1		
9. Напряженное состояние в точке Лабораторная работа №9. Исследование плоского напряженного состояния стержня методом тензометрии			1		
10. Сложное сопротивление. Лабораторная работа №10а. Внецентренное растяжение стального стержня			1		
11. Сложное сопротивление. Лабораторная работа №10б. Внецентренное сжатие стального стержня			1		
12. Сложное сопротивление. Лабораторная работа №11. Испытание балки на косоу изгиб			1		
13. Устойчивость сжатых стержней. Лабораторная работа №14. Определение критической силы для сжатого стержня			1		
14. Механические характеристики материалов Лабораторная работа №15. Определение ударной вязкости материала			1		
15. Изгиб.. Лабораторная работа №13. Определение опорной реакции статически неопределимой балки			1		
Всего:			15		

Перечень практических занятий

1. Растяжение – сжатие.
2. Сдвиг. Кручение
3. Геометрические характеристики сечений.
4. Изгиб.
5. Сложное сопротивление. Изгиб с кручением.
6. Устойчивость сжатых стержней.
7. Определение перемещений способом Верещагина.
8. Расчеты на динамические нагрузки.

Перечень лабораторных занятий

1. Знакомство с лабораторным оборудованием.
2. Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона материалов.
3. Лабораторная работа №3а. Испытание металлического образца с записью диаграммы растяжения.
4. Лабораторная работа №3б. Испытание на сжатие образцов из различных материалов с записью диаграммы.
5. Лабораторная работа №4. Испытание на двойной срез.
6. Лабораторная работа №8. Испытание валов на кручение с определением модуля сдвига.
7. Лабораторная работа №6. Определение напряжения при чистом изгибе.
8. Лабораторная работа №7. Определения перемещений при поперечном изгибе.
9. Лабораторная работа №9. Исследование плоского напряженного состояния стержня методом тензометрии.
10. Лабораторная работа №10а. Внецентренное растяжение стального стержня.
11. Лабораторная работа №10б. Внецентренное сжатие стального стержня.
12. Лабораторная работа №11. Испытание балки на косоугольный изгиб.
13. Лабораторная работа №14. Определение критической силы для сжатого стержня.
14. Лабораторная работа №15. Определение ударной вязкости материала.
15. Лабораторная работа №13. Определение опорной реакции статически неопределимой балки.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Расчет ступенчатого бруса на растяжение-сжатие
 - построить эпюры нормальных сил и напряжений, перемещений;
 - определить напряжения и деформации на двух взаимно перпендикулярных площадках;
 - вычислить объемную деформацию в опасной точке и полную потенциальную энергию бруса.

2. Расчет статически неопределимой стержневой системы на растяжение-сжатие

- определить усилия и напряжения в стержнях от действия силы;
- определить усилия и напряжения в стержнях от неточности изготовления;
- построить действительный план перемещений в обоих случаях

3. Плоский изгиб балок

- построить эпюры Q , M для двух балок;
- подобрать прямоугольное и круглое сечение из дерева для первой балки, (Б1);
- подобрать коробчатое и двутавровое сечение из стали для второй балки (Б2);
- построить эпюры распределения напряжений в указанных сечениях балок;
- исследовать напряженное состояние в опасной точке;
- сделать полную проверку прочности двутавровой балки;
- определить прогибы и углы поворота указанных сечений двутавровой балки.

4. Плоский изгиб рам

- построить эпюры N , Q , M ;
- проверить равновесие жестких узлов рам.

5. Изгиб с кручением

- показать на расчетной схеме направления натяжения ремней согласно варианту;
- определить скручивающие моменты на каждом шкиве и построить эпюру крутящего момента;
- определить давления, передаваемые шкивами на вал;
- показать на схеме в аксонометрии расположение сил, действующих на вал, и разложить их на вертикальные и горизонтальные составляющие;
- построить эпюры изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
- построить эпюру суммарного изгибающего момента;
- определить опасное сечение вала и величину расчетного момента в нем;
- определить диаметр вала.

6. Устойчивость сжатых стержней

- подобрать размеры указанного сечения;
- определить коэффициент запаса устойчивости.

Критерии оценки знаний студентов

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

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание	Рекомендуемая	Продолжительность	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
--------------	-------------------	---------------	-------------------	----------------	------------	-------

	задания	литература	выполнения			
Лаб. работы	Приобретение практических навыков по испытанию материалов и измерению напряжений и деформаций	[5, 6, 7]	I - XIV недели	Текущий	еженеде льно	12
РПР №1	Расчеты на растяжение-сжатие и изгиб балок.	[10, 4]	I-VII недели	Текущий и рубежный	7 неделя	14
Аттестац ия (сдача модуля)	Модуль №1		3 контактных часов	Рубежны й	7 неделя	10
РПР №2	Изгиб рам. Расчеты стержней на изгиб с кручением и устойчивость.	[11, 4]	XIII-XIV недели	Текущий и рубежный	14 неделя	14
Аттестац ия (сдача модуля)	Модуль №2		3 контактных часов	Рубежны й	14 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнител ьной литературы	3-5 контактных часов	Итоговый	В период сессии	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. Не разговаривать и не отвлекать других от занятия.
4. Отключите средства мобильной связи.
5. Активно участвовать в учебном процессе.
6. Без крайней необходимости перемещение (вход или выход) в аудитории запрещается.
7. Задавать вопросы только по теме занятия и общего характера. Не перебивайте преподавателя даже вопросом по теме.
8. Соблюдайте правила техники безопасности в лаборатории.

9. Не отпрашиваться с занятий у преподавателя: Он не имеет юридического права отпускать вас, но и не хочет обидеть вас отказом. Не ставьте его в неловкое положение.

10. Очередность индивидуальных консультаций устанавливайте сами между собой.

11. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

12. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, 1986г.
2. Сборник задач по сопротивлению материалов. /Под редакцией Качурина В.К. Наука, 1972г.
3. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. /Под редакцией М.Н. Миролубова – М.: Высшая школа, 1985г.
4. Винокуров Е.Ф., Петрович Л.Г., Шевчук Л.И. Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы. - Минск: Высшая школа, 1985г.
5. Афанасьев А.М., Марьин В.А. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. М.: Высшая школа, 1975г.
6. Бакиров Ж.Б. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов – Караганда: КарГТУ, 2008.
7. Бакиров Ж.Б., Таженова Г.Д. Виртуальные лабораторные работы по сопротивлению материалов. – Караганда: КарГТУ, 2012.
8. Дарков А.В. Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. М.: Высшая школа, 1989г.

Список дополнительной литературы

9. Ицкович Г. М., Винокуров Л.И. Минин Л.С. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов. М.: Высшая школа, 1970г, 1999г.
10. Даникина Т.С., Бакиров М.Ж., Михайлов В. Ф. Методические указания и задания к расчетно-проектировочной работе №1 по сопротивлению материалов для студентов дневной формы обучения. Часть 1.- Караганда: КарГТУ, 2010.
11. Даникина Т.С., Бакиров М.Ж., Михайлов В. Ф. Методические указания и задания к расчетно-проектировочной работе №2 по сопротивлению материалов для студентов дневной формы обучения. Часть 2.- Караганда: КарГТУ, 2010.
12. Бакиров М.Ж., Михайлов В.Ф. Методические указания к контрольным и курсовым работам по курсу «Сопротивление материалов» для студентов заочной формы обучения.- Караганда: КарГТУ, 2008.

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

Дисциплина SM 2206 - «Соппротивление материалов»

Модуль РМ 6 «Прикладная механика»

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004.

Подписано к печати 2015 г. Формат 90x60/16. Тираж экз.

Объем уч. изд. л. Заказ № Цена договорная.

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56.