

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК,
_____ А.М. Газалиев
" ____ " _____ 2013г.

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

Дисциплина SM 2220 - «Сопротивление материалов»

Модуль StM 10 «Строительные материалы»

Специальность 5B072900 «Строительство»

Архитектурно- строительный факультет

Кафедра «Высшая математика и механика»

Предисловие

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

Обсуждена на заседании кафедры «ВМ и М»

Протокол № _____ от «__» _____ 2013 г.

Зав. кафедрой _____ Тутанов С.К. «__» _____ 2013 г.

Одобрена учебно-методическим советом ФИТ

Протокол № _____ от «__» _____ 2013 г.

Председатель _____ Капжапарова Д.У. «__» _____ 2013 г.

Согласована с кафедрой «СМиТ»

Зав. кафедрой _____ Рахимова Г.М. «__» _____ 2013 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), аудитория 106, контактный телефон 56-75-92 (внутренний 1056).

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 днев	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 05В072900 «Строительство» необходима широкая профессиональная подготовка, направленная на достижение фундаментальных знаний. Дисциплина «Соппротивление материалов» входит в цикл базовых компонент по выбору является основой для оценки надежности конструкции. Расчеты, приводимые в курсе должны обеспечить прочность, жесткость и устойчивость конструкции и сооружений. Точность и достоверность расчетов обеспечивает экономичность проектных решений.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является освоение методов расчета различных инженерных сооружений (в том числе, промышленных и гражданских зданий) на прочность, устойчивость, жесткость при действии различных нагрузок. Расчеты должны обеспечивать необходимую надежность и высокую экономичность конструкций и их элементов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов (построение эпюр внутренних усилий, вычисление перемещений и деформаций) при сложном сопротивлении;
- изучение теории напряженного состояния в точке и теории прочности;
- изучение методов расчета статически неопределимых конструкций;
- изучение экспериментальных методов определения механических свойств материалов и напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

Иметь представление о: напряженно-деформированном состоянии различных конструкций, методах их расчета на прочность, жесткость, устойчивость.

Знать: методы расчета статически определимых и статически неопределимых систем, влияние геометрических и физико-механических параметров на напряженно-деформированное состояние конструкций и их элементов.

Уметь: определять опасные сечения в составе конструкции, определять внутренние усилия в сечениях конструкции, подобрать поперечные сечения брусьев на основе условий прочности, устойчивости, жесткости; вычислять значения критической силы.

Приобрести практические навыки по: выбору расчетных схем объектов, построению эпюр усилий, оценке прочности и жесткости конструкций и их элементов, по подбору сечений элементов конструкций, экспериментальному изучению физико-механических свойств материалов и напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Математика I	Векторная алгебра
	Матричная алгебра
	Дифференциальное и интегральное исчисление
	Решение дифференциальных уравнений
2 Физика	Раздел «механика»
3 Строительные материалы	Физико-механические свойства строительных материалов (бетон, железобетон, металл, древесина)
4 Инженерная механика I	Статика. Геометрические характеристики сечений. Простейшие виды деформаций.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются при освоении следующих дисциплин: «Основы расчета стержневых систем», «Расчет металлических конструкции по еврокодам», «Расчет железобетонных и каменных конструкции по еврокодам», «Механика грунтов», расчетная часть курсового и дипломного проектирования.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Устойчивость сжатых стержней.	-	2		3	3
2. Расчет статически неопределимых систем при растяжении – сжатии.	1	2		6	6
3. Механические характеристики материалов.	1			3	3
4. Напряженное состояние в точке	2			3	3
5. Теории прочности	1			3	3
6. Сложное сопротивление.	2	4		6	6
7. Энергетические методы определения перемещений.	2	2		6	6
8. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	2	2		6	6
9. Расчеты на динамические нагрузки	2	2		6	6
10. Кинематика точки.	1	1		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 материалов Лабораторная работа №3а. Испытание металлического образца с записью диаграммы растяжения			1		
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. Механические характеристики материалов Лабораторная работа №15.			1		

Определение ударной вязкости материала					
7. Напряжения и перемещения при изгибе Лабораторная работа №6. Определение напряжения при чистом изгибе			1		
8. Напряжения и перемещения при изгибе 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		
12. Сдвиг. Кручение. Лабораторная работа №8. Испытание валов на кручение с определением модуля сдвига			1		
13. Устойчивость сжатых стержней. Лабораторная работа №14. Определение критической силы для сжатого стержня			1		
14. Напряжения и перемещения при изгибе. Лабораторная работа №13. Определение опорной реакции статически неопределимой балки			1		
Всего:			15		

Перечень практических занятий

1. Устойчивость сжатых стержней.
2. Расчет статически неопределимых систем при растяжении – сжатии.
3. Косоу изгиб.
4. Внецентренное растяжение – сжатие.
5. Энергетические методы определения перемещений.
6. Расчет статически неопределимых балок методом сил.
7. Расчеты на динамические нагрузки.
8. Кинематика точки.

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 №15. Определение ударной вязкости материала.
- 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 кривой изгиб.
- 13.Лабораторная работа №8. Испытание валов на кручение с определением модуля сдвига.
- 14.Лабораторная работа №14. Определение критической силы для сжатого стержня.
- 15.Лабораторная работа №13. Определение опорной реакции статически неопределимой балки.

**Тематический план самостоятельной работы
студента с преподавателем**

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1. Устойчивость сжатых стержней – 3 часа.	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач.	РПР №1 Задача №5 [9], 10.1,10.2, [4]	[9,4].
2 Расчет статически неопределимых систем при растяжении – сжатии – 6 часов	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	РПР №1 Задача №2.2, [8]	[8], [4, глава 1, схемы к работе 3].
3. Механические характеристики материалов – 3 часа	Углубление знаний по данной теме	Проработка теоретического материала.	Механические характеристик и материалов.	[1, § 13-19]; [5]
4. Напряженное состояние в точке -3часа	Углубление знаний по данной теме	Проработка теоретического материала. Решение	Изучение темы по учебнику [1, глава 3].	[1], [2], [4]

		задач с преподавателем и самостоятельно.	Задачи 2.14, 2.35, 2.36 [2]. Задачи 2.1, 2.2, схемы к работе 4[4]	
5. Теории прочности – 3 часа	Углубление знаний по данной теме	Проработка теоретического материала. Решение задач с преподавателем	Изучение темы по учебнику [1, глава 3].	[1].
6. Сложное сопротивление – 6 часов	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	РПР №2 Внецентренное растяжение-сжатие. Косой изгиб.	[9], [4]
7. Энергетические методы определения перемещений – 6 часов	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	Задачи 9.6 [2], 9.5 [3], 9.8 [2]	[2], [3]
8. Расчет статически неопределимых систем методом сил – 6 часов	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	Разбор решенных примеров в [4]. Примеры и схемы к задаче №5 [10]	[3,4], [10]
9. Расчеты на динамические нагрузки – 6 часов	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	Задачи 14.27, 14.33, 14.47, 14.54, [2], Примеры 11.1, 11.2, [4]	[2], [4]
10. Кинематика точки – 3 часа	Приобретение практических навыков расчета	Самостоятельное решение задач	Разбор и решение задач [13, §1.6, 1.12].	[12], [13]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Устойчивость сжатых стержней
 - подобрать размеры указанного сечения;
 - определить коэффициент запаса устойчивости.
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. Косой изгиб
4. Внецентренное растяжение-сжатие
 - определить главные оси и главные моменты инерции заданного чугунного сечения;

- определить положение нейтральной линии;
- определить максимальные растягивающие и сжимающие напряжения;
- определить допускаемую нагрузку;
- построить ядро сечения.

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 задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лаб. работы	Приобретение практических навыков по испытанию материалов и измерению напряжений и деформаций	[5, 6]	I - XIV недели	Текущий	еженедельно	12
РПР №1	Расчеты на растяжение-сжатие и устойчивость.	[8, 9, 4]	I-VII недели	Текущий и рубежный	7 неделя	14
Аттестация (сдача модуля)	Модуль №1		3 контактных часов	Рубежный	7 неделя	10
РПР №2	Изгиб рам. Расчеты стержней на изгиб с кручением и устойчивость.	[9, 4]	XIII-XIV недели	Текущий и рубежный	14 неделя	14
Аттестация (сдача модуля)	Модуль №2		3 контактных часов	Рубежный	14 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной 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. Дарков А.В. Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. М.: Высшая школа, 1989.
2. Сборник задач по сопротивлению материалов. /Под редакцией Качурина В.К. Наука, 1972.
3. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. /Под редакцией М.Н. Миролубова – М.: Высшая школа, 1985.
4. Винокуров Е.Ф., Петрович Л.Г., Шевчук Л.И. Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы. - Минск: Высшая школа, 1985.
5. Бакиров Ж.Б. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов – Караганда: КарГТУ, 2008.
6. Бакиров Ж.Б., Таженова Г.Д. Виртуальные лабораторные работы по сопротивлению материалов. –Караганда: КарГТУ, 2012.

Список дополнительной литературы

7. Ицкович Г. М., Винокуров Л.И. Минин Л.С. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов. М.: Высшая школа, 1970, 1999.
8. Даникина Т.С., Оразбекова А.А. Методические указания и задания к расчетно-проектировочной работе по инженерной механике 1 для студентов дневной формы обучения. Часть 1.- Караганда: КарГТУ, 2010.

9. Ахмедиев С.К., Безкоровайный П.Г., Ганюков А.А. Методические указания и задания по дисциплине «Инженерная механика 2». - Караганда: КарГТУ, 2009.
10. 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.
11. Алмаметов Ф.З. и др. Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов. – СПб; М; Краснодар: Лань, 2005г.
12. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2007, 2001 г.
13. Иманбаева Л.Х. и др. Теоретическая механика. Задания для самостоятельных работ и руководство к практическим занятиям. Учебное пособие. Караганда: КарГТУ, 2011 г.

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

Дисциплина SM 2220 - «Сопротивление материалов»

Модуль StM 10 «Строительные материалы»

Гос. изд. лиц. №50 от 31.03.2004.

Подписано к печати 2015 г. Формат 90х60/16. Тираж экз.

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

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