МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Сопротивление материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева**

Учебный план Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика
Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396
в том числе:
аудиторные занятия 160
самостоятельная работа 195,8
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
зачеты 3
зачеты с оценкой 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Недель	16		16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24	24	24	72	72
Лабораторные			16	16			16	16
Практические	24	24	24	24	24	24	72	72
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	2,1	2,1	2	2	4,2	4,2
Контактная работа в период экзаменационной сессии					0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	2	2	2	2			4	4
Итого ауд.	48	48	64	64	48	48	160	160
Контактная работа	48,1	48,1	66,1	66,1	50,3	50,3	164,5	164,5
Сам. работа	59,9	59,9	77,9	77,9	58	58	195,8	195,8
Часы на контроль					35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	108	108	144	144	144	144	396	396

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, Комарцов Н.М.;к.ф.-м.н., доцент, Герман К.А. _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент Джаманкулов А.К. _____

Рабочая программа дисциплины
Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от Пн 09.08.21 г. № 729)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева

Протокол от Вт 26.08.24 г. № 1
Срок действия программы: 2023-2027 уч. гг.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Джаманкулов А.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
22 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Протокол от 28 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № 1
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение основ теории деформирования и методов расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость с обеспечением надежности и экономичности; освоение методов исследования механического сопротивления материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы автоматизированного проектирования
2.2.2	Основы теории пластичности и ползучести
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.5	Планирование эксперимента и методы обработки данных
2.2.6	Технология машиностроения
2.2.7	Экспериментальная механика деформируемого твердого тела
2.2.8	Компьютерный инжиниринг
2.2.9	Междисциплинарная итоговая государственная аттестация по национально-региональному компоненту
2.2.10	Основы механики жидкости и газов
2.2.11	Патентоведение
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Экономика и организация производством

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации проблем естественнонаучных и общеинженерных знаний
Уметь:	
Уровень 1	применять стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	способностью реализовать, корректировать и применять стратегию использования естественнонаучных и общеинженерных знаний, учитывая методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; принципы сопротивления конструкционных материалов; принципы статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций, основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять механико-математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основами проектных расчетов элементов конструкций расчетов аналитическими и вычислительными методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Центральное растяжение и сжатие бруса.							
1.1	1.Цели и задачи курса сопротивления материалов. Классификация тел, сил. Метод сечения и основные виды нагружения. Напряжение. Перемещение и деформации. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
1.2	1.Растяжение и сжатие. Определение и построение эпюр внутренних усилий, напряжений в поперечных сечениях бруса и его перемещения. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.3	2.Основные гипотезы в сопротивлении материалов. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия, напряжения в поперечных сечениях. Удлинение стержня. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Мозговой штурм
1.4	2.Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Деловая дискуссия
1.5	3.Диаграммы растяжения и сжатия. Основные механические характеристики материала. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса. Три типа расчета по допускаемым напряжениям при растяжении-сжатии. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
1.6	4.Статически определимые и неопределимые системы. Диаграмма Прантля. Расчет по предельным нагрузкам.Учет температурных деформаций и напряжений. Неточность изготовления стержней. Монтажные напряжения в статически неопределимых системах. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.7	5.Учет собственного веса. Брус равного сопротивления. Работа и потенциальная энергия деформации при растяжении- сжатии. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

1.8	3.Температурные и монтажные напряжения /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.9	4.Энергетическая проверка расчетов. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Деловая дискуссия
1.10	5.Расчет по допускаемым напряжениям и предельным нагрузкам. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.11	1.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.12	2.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.13	3.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.14	4.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.15	5.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 2. Чистый сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений.							
2.1	6.Чистый сдвиг. Напряжения, деформации, закон Гука при чистом сдвиге. Связь между модулем упругости и модулем сдвига. Напряжения на наклонных площадках при чистом сдвиге. Потенциальная энергия при чистом сдвиге. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	4		Лекция-консультация

2.2	6.Кручение бруса круглого сечения. Крутящий момент, угол закручивания, касательные напряжения и потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления для круглого и кольцевого сечения. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.3	7.Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.4	Геометрические характеристики плоских сечений. Площади и их статические моменты. Определение центра тяжести сечения. Моменты инерции сечений. Основные свойства моментов инерции. Вычисление моментов инерции сложных фигур. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.5	Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Преобразование моментов инерции при повороте осей координат.Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусе инерции. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.6	9.Вычисление моментов инерции сложных сечений. Главные оси и главные моменты инерции. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.7	8.Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты и определение центра тяжести сложного сечения. Моменты инерции прямоугольного, круглого и кольцевого сечения, а также стандартных профилей. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Работа в малых группах
2.8	6.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.9	7.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

2.10	9.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	3,8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.11	14.Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работ; решение задач. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.12	Консультации /КрТО/	3	0,2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
2.13	/ЗачётСОц/	3						
	Раздел 3. Прямой поперечный изгиб.							
3.1	Понятие об изгибе. Поперечные силы и изгибающие моменты. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки (q), поперечной силой (Q) и изгибающим моментом (М).Нормальные напряжения при чистом изгибе и поперечном изгибе. Три типа расчета на прочность при изгибе по нормальным напряжениям. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	4		Лекция-консультация
3.2	Построение эпюр поперечных сил и изгибаюеих моментов. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Работа в малых группах
3.3	Касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. Проверка прочности балок по касательным напряжениям. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	4		Мозговой штурм
3.4	Линейные и угловые перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Граничные условия. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
3.5	Метод начальных параметров. Определение начальных параметров. Расчет на жесткость при изгибе. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
3.6	1. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	

3.7	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	
3.8	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Работа в малых группах
3.9	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	
3.10	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	
3.11	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Деловая дискуссия
3.12	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	
3.13	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Творческое задание
3.14	/Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2		2	
3.15	/Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Древо решений
3.16	/Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Творческое задание
3.17	/Ср/	4	19,8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

3.18	/КР/	4			Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 4. Энергетические методы определения перемещений.							
4.1	Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теоремы взаимности работ и перемещений. Теорема Кастилиано. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
4.2	Интеграл Мора-Максвелла. Способ Верещагина. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
4.3	/Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Анализ казусов
4.4	/Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Древо решений
4.5	/Ср/	4	25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 5. Статически неопределимые системы при изгибе.							
5.1	Статически неопределимые системы при изгибе. Связи, накладываемые на систему, степень статической неопределимости. Метод сил. Выбор основной и эквивалентной систем. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
5.2	Канонические уравнения метода сил. Определение коэффициентов канонических уравнений. Деформационная проверка. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Мозговой штурм
5.3	Определение перемещений в статически неопределимых системах. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

5.4	Использование симметрии при решении статически неопределимых систем. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
5.5	/Ср/	4	25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 6. Напряженное состояние в точке. Общий случай деформации бруса.							
6.1	Виды напряженного состояния. Главные площадки, главные напряжения, главные оси. Напряжения на наклонных площадках при линейном напряженном состоянии. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.2	Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках. Круг Мора. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.3	Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках (прямая задача). Круги Мора. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.4	Использование круга Мора для решения обратной задачи в плоском напряженном состоянии. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.5	Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Удельная потенциальная энергия деформации и её составляющие: удельная энергия изменения объема и удельная энергия изменения формы. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.6	Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия деформации и её составляющие. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.7	Гипотезы прочности и эквивалентные напряжения. Теория Мора и её применение. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
6.8	Гипотезы прочности. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

6.9	/КрТО/	4	2,2					
6.10	/ЗачётСОц/	4						
	Раздел 7. Динамические задачи. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных цилиндров.							
7.1	Колебания упругих систем. Типы динамических нагрузок, действующих на детали машин и элементы конструкций. Свободные и вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Динамический коэффициент. Динамические задачи, приводимые к задачам статического расчета систем. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
7.2	Ударная нагрузка. Элементарная теория удара. Удар вертикально движущейся массой. Динамический коэффициент при ударе. Динамические напряжения при ударе. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Мозговой штурм
7.3	Усталость материалов. Предел усталости. Диаграмма предельных амплитуд и её схематизация. Влияние конструктивных факторов на сопротивление усталости. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба и кручения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
7.4	Расчет по предельному состоянию при кручении /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Диалог
7.5	Колебания упругих систем. Свободные и вынужденные колебания. Динамический коэффициент. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	2	Симпозиум
7.6	Динамические задачи, приводимые к задачам статического расчета систем. Ударная нагрузка. Динамический коэффициент при ударе. Динамические напряжения при ударе. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Деловая дискуссия
7.7	Усталость материала. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба и кручения. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
7.8	Расчет по предельному состоянию при изгибе. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

	Раздел 8. Сложное сопротивление.							
8.1	Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. Напряжения при внецентральном растяжении-сжатии. Ядро сечения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Лекция-консультация
8.2	Изгиб с кручением. Расчет на прочность при изгибе с кручением круглого бруса. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		Мозговой штурм
8.3	Пространственные статически определимые системы. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
8.4	Косой изгиб. Расчет на прочность при косом изгибе. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		
8.5	Изгиб с кручением. Расчет на прочность при изгибе с кручением. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2		
8.6	Построение эпюр для пространных статически определимых систем. Расчет на прочность. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
8.7	/Ср/	5	14		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней.							
9.1	Общие понятия об устойчивости состояния равновесия. Задача Эйлера. Влияние условий закрепления на величину критической силы. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
9.2	Расчет на устойчивость за пределом пропорциональности. Формула Ясинского. Расчет на устойчивость по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

9.3	Продольно-поперечный изгиб. Определение допускаемой нагрузки при продольно-поперечном изгибе. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
9.4	Задача Эйлера. Расчет на устойчивость. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
9.5	Расчет на устойчивость по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжения. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
9.6	/Ср/	5	14		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
9.7	/КрЭк/	5	0,3					
9.8	/Экзамен/	5	35,7					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для текущего и итогового контроля
Раздел I
1. Основные определения в сопротивлении материалов.
2. Основные гипотезы и принципы в сопротивлении материалов.
3. Классификация тел.
4. Внешние силы. Внутренние усилия. Метод сечений.
5. Понятие о напряжениях в точках деформируемого тела.
6. Связь между напряжениями и внутренними усилиями.
7. Закон Гука при растяжении и сжатии. Модуль Юнга.
8. Коэффициент Пуассона.
9. Напряжения в поперечных сечениях при растяжении и сжатии. Линейное напряженное состояние.
10. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Выбор коэффициента запаса прочности.
11. Особенности расчета статически неопределимых систем при растяжении и сжатии.
12. Потенциальная энергия деформации при растяжении и сжатии.
Раздел II
1. Понятие о напряженном состоянии в окрестности точки деформируемого тела. Закон парности касательных напряжений.
2. Прямая плоская задача. Круг Мора.
3. Решение обратной плоской задачи с использованием круга Мора.
4. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.
5. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии
6. III и IV теории прочности.
7. Гипотеза прочности Мора.
Раздел III
1. Двухосное растяжение-сжатие. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге.
2. Связь между упругими характеристиками материала – модулем Юнга.
3. Касательные напряжения при кручении бруса круглого поперечного сечения. Моменты инерции. Моменты сопротивления.
4. Деформация при кручении. Расчет на прочность и жесткость.
5. Расчет цилиндрических пружин с малым шагом витка. Напряжения в пружинах.
6. Осадка пружин.
7. Геометрические характеристики сечений. Определение положения центра тяжести.
8. Моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
9. Изменение моментов инерции при повороте осей координат.
10. Главные оси, главные моменты инерции.
Раздел IV

1. Изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент.
2. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
3. Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе.
4. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
5. Расчет на прочность при чистом и поперечном изгибе.
6. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
7. Метод начальных параметров.

Раздел V
1. Энергетические методы определения углов поворота и прогибов: метод Максвелла-Мора. Способ Верещагина.
2. Расчет на жесткость при изгибе.
3. Статически неопределимые системы при изгибе.
4. Канонические уравнения метода сил.
5. Использование свойств симметрии при решении статически неопределимых систем.

Раздел VI
1. Сложное сопротивление. Общие положения.
2. Продольно-поперечный изгиб.
3. Внецентренное растяжение-сжатие Ядро сечения.
3. Изгиб с кручением.

Раздел VII
1. Устойчивость центрально сжатых гибких стержней. Общие положения.
2. Задача Эйлера.
3. Зависимость величины критической силы от условий закрепления.
4. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
5. Практические методы расчета стержней на устойчивость.
6. Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.
7. Резонанс. Динамический коэффициент.
8. Элементарная теория удара.
9. Динамический коэффициент при ударе.
10. Циклические напряжения. Коэффициент асимметрии цикла.
11. Основные характеристики усталости материала. Диаграмма Веллера.
12. Влияние конструктивных факторов на сопротивление усталости.
13. Влияние чистоты обработки поверхности на сопротивление усталости. Масштабный фактор.
14. Расчет на усталость.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии

5.3. Фонд оценочных средств

РГЗ 1. Расчет на прочность статически определимого бруса при растяжении и сжатии
РГЗ 2. Расчеты на прочность нитей
РГЗ 3. Расчет на изгиб
РГЗ 4. Геометрические характеристики плоских сечений. Определение внутренних усилий и расчет на прочность при изгибе
РГЗ 5. Определение перемещений и расчеты на жесткость при изгибе балок. Внецентренное растяжение и сжатие. Продольно-поперечный изгиб и устойчивость длинных стержней.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Расчетно-графические задания
Вопросы к зачету и экзамену
Подготовка и защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям.
Выполнение и защита упражнений.
Выполняя какое-либо задание, студент зарабатывает определенное количество баллов, в зависимости от типа задания и от правильности его выполнения. Такие задания являются контрольными точками, по которым преподаватель оценивает рейтинг учащихся.
Виды контрольных точек и начисление баллов за него:
1. Выполнение упражнений – 20 баллов.
2. Типовые задания – 15 баллов.
3. Одна практическая работа – 3 балла.
4. Контрольная работа по содержанию темы – 3 балла.
5. Устный ответ – 3 балла.
6. Решение задач по теме – 3 балла.
7. Участие в олимпиаде – 5 баллов.
8. Позитивная активность на занятиях – 5 баллов.
9. Промежуточный итоговый контроль (зачет) – 20 баллов.

Штрафные баллы:
1. Отклонение от графика и несвоевременная сдача работы – минус 10 баллов.
2. Отказ от устного ответа, пропуски занятий и опоздания (без уважительной причины) – минус 5 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Федосьев В.И.	Сопротивление материалов: Учебник для ВУЗов	М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана 2010
Л1.2	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П	Сопротивление материалов: Учебник для ВУЗов	М.: Высшая школа 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	С.Н.Кривошапко	Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы: Учебник для бакалавров	2013
Л2.2	Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З. и др.	Сопротивление материалов: Пособие по решению задач.	СПб: Лань 2004
Л2.3	Фесик С.П.	Справочник по сопротивлению материалов : Справочное издание	Киев: Будівельник 1982

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сост. Л.Т. Панова, М.А. Переплетова	Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: Методические указания	2007
Л3.2	Пазылов Ш.Т.	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение внутренних усилий и расчет на прочность при изгибе: методические указания по выполнению расчетно-графического задания №2 по курсу "Сопротивление материалов" для строительных специальностей	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л3.3	Панова Л.Т., Переплетова М.А.	Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: Учебно-методическое пособие	Бишкек: КРСУ 2007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	sopromato.	http://sopromato.ru/
Э2	Сопротивление материалов	https://isopromat.ru/sopromat

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор
6.3.1.2	конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Формирование регламентированных ФГОС компетенций осуществляется при информационно-рецептивном или репродуктивном методе обучения, а также более продуктивного метода проблемного изложения, применение рейтинговой системы аттестации студентов.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	http://www.tychina.pro/конспекты-лекций/
6.3.2.2	http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/04/10/2-16_iovenko_lectures.pdf
6.3.2.3	http://sopromat.vstu.ru/lek.html

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	а) мультимедийные средства, наборы компьютерных слайдов, демонстрационные стенды, плакаты;
7.2	б) аудитории, оснащенные проектором, экраном, ноутбуком.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система балльной аттестации при изучении курса «Сопротивление материалов» осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

Технологические карты дисциплины представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 8.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых расчетов).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде или с помощью компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой. Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.
При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.
За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте. Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятия студент получает домашнее задание - 5-10 примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно- методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте.

ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, а также для активизации самостоятельной работы студентам нужно выполнить типовые расчеты (в первом и втором семестрах – по три типовых расчета, в третьем семестре – два типовых расчета). Задания для типовых расчетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № . Номер варианта типового расчета выбирается согласно номера студента в списке группового журнала. Типовые расчеты выполняются в отдельной тетради с последующей обязательной защитой. Если студент за типовой расчет набирает баллы ниже минимального, установленного в технологической карте, то преподаватель возвращает типовой расчет на доработку. После доработки студент может получить только минимально возможное количество баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Перед выполнением типового расчета студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях, приведенные в рабочей программе образцы выполнения типовых расчетов (ПРИЛОЖЕНИЕ №). В случае затруднения выполнения заданий типового расчета следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в виде контрольной работы или с применением компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования (КОПТ). Образцы контрольных работ и КОПТ приведены в ПРИЛОЖЕНИЯХ № , соответственно. До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние задания, защитить типовой расчет. Контрольные работы и компьютерное тестирование проводятся в отведенное преподавателем время согласно технологической карте. В случае, если студент отсутствовал на

рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации. Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанных в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Перед выполнением контрольной работы студенту необходимо повторить пройденный теоретический материал по данному разделу, выписать и выучить используемые в данном разделе формулы, проработать задания из домашней работы и типового расчета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОПТ

Компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования включают в себя задания с четырьмя вариантами ответов. В каждом задании можно обратиться к кратким методическим указаниям, разъясняющим каким методом, на основе использования какой формулы решается данное задание. После окончания тестирования, компьютер выдает каждому студенту, количество верно решенных заданий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

При явке на промежуточную аттестацию (зачет) студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале аттестации.
На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания.
Оценка промежуточного контроля:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Образцы билетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ в ПРИЛОЖЕНИИ № 11.

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)