

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

Образовательная программа
**18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательный модуль
Новые материалы и технологии для экологически чистых производств

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Махачкала 2015

Рабочая программа дисциплины составлена в 2015 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

(
от « ___ » _____ 20__ г. № _____.

Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Исаев А.Б. к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии

от « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Алиев З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____.

Председатель _____ Бабуев М.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « ___ » _____ 20__ г. _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с генеральным директором ОАО «Завод «Дагдизель» « ___ » _____ 20__ г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в образовательный модуль «Новые материалы и технологии для экологически чистых производств» основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на физическом факультете.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными положениями статики твердого тела, принципами сопротивления конструкционных материалов, принципами статической работы и основ расчета типовых элементов конструкций на основные воздействия и нагрузки.

Дисциплина нацелена на формирование следующих дополнительных профессиональных компетенций выпускника:

ДПК-2 владеть навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания.

ДПК-5 владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных свойств материалов и изделий из них, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	72	8	16			0,9	54	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: изучение студентами принципов сопротивления конструкционных материалов, принципов статических расчетов конструкций и их элементов, овладение методами построения и исследования механико-математических моделей типовых элементов конструкций, формирование устойчивых навыков по применению инженерных методов расчета типовых элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачи дисциплины: изучение основных законов и принципов сопротивления материалов при нагрузках, теоретических основ инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; формирование умения составлять модели прочностной надежности типовых элементов, на основе этих моделей проводить рациональный выбор материала и размеров элементов конструкций; умение оценивать прочностные свойства и деформативную способность материалов и элементов конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Сопротивление материалов» образовательного модуля «Новые материалы и технологии для экологически чистых производств» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение «Сопротивления материалов», должно начинаться после прохождения студентами материала курсов «Физика» «Химия», «Прикладная механика», «Материаловедение и защита от коррозии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ДПК-2	владеть навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания.	Знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; принципы сопротивления конструкционных материалов; принципы статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций. Уметь составлять механико-математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность,

		<p>жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций .</p> <p>Владеть инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основами проектных расчетов элементов конструкций.</p>
<p>ДПК-5</p>	<p>владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных свойств материалов и изделий из них, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.</p>	<p>знать методы формулирования и решения инженерных задач; понятия, определяющие надежность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям; виды сопротивлений материалов; формулировку условий прочности и жесткости; методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов; законы распределения напряжений в сечении для разных видов сопротивления; назначение допускаемых напряжений.</p> <p>уметь сочетать теорию и методы для решения инженерных задач; применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач, используя соответствующие методы; применять современные средства автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ с целью моделирования надежности изделий машиностроения; обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; использовать в качестве источников открытые информационные ресурсы, в</p>

		том числе в сети Internet. владеть методами экспериментального исследования; приёмами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; приемами анализа и синтеза конструкций, проектными и проверочными методиками расчета конструкций; навыками работы с научно-технической литературой.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Растяжение и сжатие									
1	Введение. Основные понятия и определения	5	1-3			3		12	Устный опрос
2	Центральное растяжение - сжатие	5	3-5	2		3		14	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4		6		26	
Модуль 2. Сдвиг, кручение и изгиб									
1	Сдвиг (срез), смятие	5	6-9	2		3		14	Устный опрос
2	Кручение и изгиб	5	10-11	2		3		14	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4		6		28	
	ИТОГО:			6		12		54	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Растяжение и сжатие

Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении

внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений. Напряжённое состояние. Перемещения и деформации. Понятие "деформированное состояние" в точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса). Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Закон Гука. Модуль упругости. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости. Проектный, проверочный расчет, определение допускаемых нагрузок на основе условий прочности и жёсткости.

Статически неопределимые стержневые системы: особенности расчёта, монтажные и температурные напряжения, метод сил. Механические свойства материалов. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов. Назначение допускаемых напряжений.

Модуль 2. Сдвиг, кручение и изгиб

Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Изображение напряжённого состояния кругом Мора. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жёсткости. Расчёт статически неопределимых систем.

Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений

относительно центральных осей. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей. Главные центральные оси. Главные осевые моменты инерции сечения.

Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусьев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр). Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.

Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского).

Угловые и линейные перемещения поперечных сечений. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси. Статически неопределимые балки и их расчёт. Балки переменного сечения по длине. Балки равного сопротивления.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам.

При чтении данного курса возможно применение таких видов лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Подготовка к контрольным работам по отдельным разделам, предусмотренным модулями.
4. Подготовка к тестированию по разделам расчетных единиц.
5. Подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	
Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.	<ul style="list-style-type: none"> - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки; - написание рефератов (эссе). 	
Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры.		
Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции.		
	<ul style="list-style-type: none"> - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки; - написание рефератов (эссе). 	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ДПК-2	<p>Знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; принципы сопротивления конструкционных материалов; принципы статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций.</p> <p>Уметь составлять механико-</p>	Устный опрос, письменный опрос

	<p>математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций . Владеть инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основами проектных расчетов элементов конструкций</p>	
<p>ДПК-5</p>	<p>знать методы формулирования и решения инженерных задач; понятия, определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям; виды сопротивлений материалов; формулировку условий прочности и жесткости; методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов; законы распределения напряжений в сечении для разных видов сопротивления; назначение допускаемых напряжений. уметь сочетать теорию и методы для решения инженерных задач; применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач, используя соответствующие методы; применять современные средства автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ с целью моделирования надежности изделий машиностроения; обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и</p>	<p>Устный опрос Письменный опрос Тестирование</p>

	<p>технологических показателей материалов и изделий; использовать в качестве источников открытые информационные ресурсы, в том числе в сети Internet.</p> <p>Владеть методами экспериментального исследования; приёмами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; приемами анализа и синтеза конструкций, проектными и проверочными методиками расчета конструкций; навыками работы с научно-технической литературой.</p>	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ДПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции *«владеть навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания»*.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; принципы сопротивления конструкционных материалов; принципы статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций.</p> <p>Уметь составлять механико-математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций .</p> <p>Владеть инженерными</p>	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

	методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основами проектных расчетов элементов конструкций			
--	--	--	--	--

ДПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных свойств материалов и изделий из них, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>знать методы формулирования и решения инженерных задач; понятия, определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям; виды сопротивлений материалов; формулировку условий прочности и жесткости; методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов; законы распределения напряжений в сечении для разных видов сопротивления; назначение допускаемых напряжений.</p> <p>уметь сочетать теорию и методы для решения инженерных задач; применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач, используя соответствующие методы; применять современные средства автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ с целью моделирования надежности изделий</p>	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

	<p>машиностроения; обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико- механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; использовать в качестве источников открытые информационные ресурсы, в том числе в сети Internet. владеть методами экспериментального исследования; приёмами работы с оборудованием для испытаний физико- механических свойств и технологических показателей материалов и изделий; приемами анализа и синтеза конструкций, проектными и проверочными методиками расчета конструкций; навыками работы с научно- технической литературой.</p>			
--	--	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Примерная тематика самостоятельных работ

1. Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции.
2. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей. Центральные оси. Главные оси.
3. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Н
4. ахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей.
5. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей. Главные центральные оси.
6. Главные осевые моменты инерции сечения.
7. Угловые и линейные перемещения поперечных сечений.
8. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование.
9. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси.
10. Статически неопределимые балки и их расчёт.
11. Балки переменного сечения по длине. Балки равного сопротивления.

Примерные контрольные вопросы

1. Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям.
2. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций.
3. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.
4. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения.
5. Метод сечений. Напряжённое состояние.
6. Перемещения и деформации. Понятие "деформированное состояние" в точке.
7. Понятия упругости, пластичности, хрупкости.
8. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении).
9. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции).
10. Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.
11. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня.
12. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса).
13. Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона.
14. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Закон Гука. Модуль упругости.
15. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры.
16. Формулировка условий прочности и жесткости.
17. Проектный, проверочный расчет, определение допускаемых нагрузок на основе условий прочности и жёсткости.
18. Статически неопределимые стержневые системы: особенности расчёта, монтажные и температурные напряжения, метод сил.
19. Механические свойства материалов.
20. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии.
21. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов.
22. Назначение допускаемых напряжений.
23. Понятие чистого сдвига.
24. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге.
25. Условие прочности при сдвиге (срезах).
26. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

27. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов.
28. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания.
29. Условия прочности, жёсткости. Расчёт статически неопределимых систем.
30. Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусьев, балок).
31. Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр).
32. Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.
33. Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня.
34. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов.
35. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней.
36. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.
- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Иродов, Игорь Евгеньевич. Механика: основные законы / Иродов, Игорь Евгеньевич. - 8-е изд., стер. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 309 с. - ISBN 5-94774-413-9 : 80-85.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов. М., Высш. школа, 1988.

Дополнительная

1. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. Т. 1. Статика и кинематика. М., Наука, 1982.

1. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. Т. 2. Динамика. М., Наука, 1983.
2. Торг С.М. Краткий курс теоретической механики. М., Высш. Школа, 1995.
3. Полянин А.Д. Краткий справочник для инженеров и студентов. Высшая математика. Физика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов., М., 1996.
4. Киносшвили Р.С. Сопротивление материалов. М., Наука, 1976.
5. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. М., Выс. школа, 1989.
6. Бутиков, Евгений Иванович. Физика : Учеб.: В 3 кн. Кн. 1 : Механика / Бутиков, Евгений Иванович ; А.С.Кондратьев. - М.; СПб. : Физматлит; Нев. диалект, 2001. - 352 с. - (Для углублен. изучения). - ISBN 5-9221-0107-2 : 109-83.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Прикладная механика // Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. Составитель: к.т.н., доцент кафедры теоретической и прикладной механики Каримов Ильдар. <http://www.prikladmeh.ru/> Дата входа: 21.10.12.
2. <http://www.studfiles.ru/dir/cat41/subj214.html> Дата входа: 21.10.12.
3. Журнал «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7609> Дата входа: 21.10.12. <http://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=120066>
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Сопротивление_материалов – основные понятия и определения сопротивления материалов
5. <http://www.mysopromat.ru> – электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
6. <http://www.soprotmat.ru> – электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
7. <http://sopromat.org> – электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
8. <http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/> – электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только

определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет практические задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- компьютерные программы для расчета материалов

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Занятия проводятся в специально оборудованной учебной аудитории для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещениях для

лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательных помещений для хранения материалов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения.