

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.



2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.02 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки/специальность 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) Управление качеством в социально-экономических системах

Программа подготовки прикладная

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2016

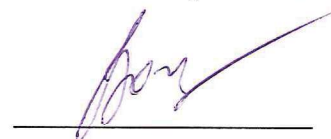
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (утвержден Приказом Минобрнауки России от 9 февраля 2016 г. N 92).

Программу составил(и):

Фалина И.В., доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Сопротивление материалов» утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 12 «20» апреля 2016 г.
Заведующий кафедрой Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол № 9 от «17» июня 2016
Заведующий кафедрой Литвинский К.О.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «26» апреля 2016 г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Петров Н.Н., канд. хим. наук, директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения»

Ю.В. Вартанов, директор ООО «ЮгМеталлСтрой»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Состоит в формировании у обучающихся знаний в области теоретических представлений о принципах и методах расчета на прочность, жесткость и устойчивость деталей и узлов конструкций технологического оборудования.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение основных закономерностей деформирования твердых тел под действием системы сил, формирование понятий о прочности, жесткости и устойчивости типовых конструкций и отдельных ее элементов;
- формирование навыков расчета и проектирования конструкций, связанных с выбором геометрических размеров и материала из условия обеспечения прочности, жесткости и устойчивости.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Сопротивление материалов» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Изучению дисциплины «Сопротивление материалов» должно предшествовать изучение таких обязательных дисциплин как «Физика», «Химия».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональной компетенции:

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.	основные понятия сопротивления материалов; основные закономерности деформирования твердых тел под действием системы сил; условия прочности, жесткости и устойчивости типовых конструкций и отдельных их элементов	выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	методикой расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, а также методикой расчета деформаций и перемещений

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		4
Контактная работа, в том числе:	52,2	52,2
Аудиторные занятия (всего):	50	50
Занятия лекционного типа	18	18

Лабораторные занятия		32	32
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		19,8	19,8
Проработка теоретического материала		5	5
Подготовка к текущему контролю		14,8	14,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	52,2	52,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие стержня	15	4	-	8	3
2.	Сдвиг, кручение. Расчеты на прочность и жесткость	15	4	-	8	3
3.	Геометрические характеристики плоских сечений.	5	2	-	-	3
4.	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Теории прочности.	13	2	-	8	3
5.	Устойчивость сжатых стержней	13	2		8	3
6.	Изгиб прямых стержней. Напряжения и деформации при поперечном изгибе.	8,8	4	-	-	4,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	69,8	18	-	32	19,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие стержня	Предмет курса сопротивления материалов. Гипотезы о свойствах материала рассматриваемых тел. Схематизация геометрии рассматриваемых тел. Классификация сил. Понятие о деформациях, упругих и пластических. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса. Понятие об опасном сечении. Эпюры внутренних силовых факторов.	Тест №1
2.		Растяжение и сжатие прямого стержня. Закон Гука. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Жесткость при растяжении и сжатии. Проверка прочности, подбор сечения бруса при осевом растяжении и сжатии.	
3.	Сдвиг, кручение. Расчеты на прочность и жесткость.	Понятие о чистом сдвиге. Деформации при чистом сдвиге. Гипотезы пластичности и разрушения. Эквивалентное напряжение. Критерии возникновения пластических деформаций и формулы эквивалентности по различным гипотезам.	Тест №2
4.		Кручение прямого бруса круглого сечения. Деформации при кручении. Угол закручивания. Напряжения в поперечном сечении бруса круглого сечения. Понятие о полярном моменте сопротивления. Проверка прочности, подбор сечения бруса круглого сечения. Жесткость при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.	
5.	Геометрические характеристики плоских сечений.	Статические моменты площади сечения. Полярный, осевой и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции для параллельных осей. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Отыскание главных центральных осей и определение главных моментов инерции сложной несимметричной фигуры.	Тест №2
6.	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Теории прочности.	Напряженное состояние в точке. Компоненты напряжений, их обозначение. Определение напряжений на наклонных площадках. Главные напряжения и главные площадки. Графическое изображение напряженного	

		состояния с помощью кругов Мора Деформированное состояние в точке. Компоненты деформаций, их обозначение.	
7.	Устойчивость сжатых стержней	Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии стержней. Критическая нагрузка. Задача Эйлера. Влияние способа закрепления концов стержня на величину критической нагрузки. Предел применимости формулы Эйлера. Критические нагрузки для стержней различной гибкости. Формула Ясинского. Диаграмма предельных напряжений.	Тест №3
8.	Изгиб прямых стержней. Напряжения и деформации при поперечном изгибе.	Изгиб прямых стержней. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоскостей стержня.	
9.		Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня при чистом изгибе. Жесткость при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе.	

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятие семинарского типа не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Осевое растяжение-сжатие бруса	защита расчетно-графической задачи
2.	Кручение круглого вала	защита расчетно-графической задачи
3.	Расчет балки на прочность	защита расчетно-графической задачи
4.	Расчет балки на жесткость	защита расчетно-графической задачи
5.	Устойчивость сжатого стержня	защита расчетно-графической задачи

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка теоретического материала	• Соппротивление материалов / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник, А. А. Слепов. - М. : Дашков и К°, 2008. - 415 с. : ил. - Библиогр. : с. 409. - ISBN 9785911315450 : 224 р. • Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Подготовка к текущему контролю	• Соппротивление материалов / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник, А. А. Слепов. - М. : Дашков и К°, 2008. - 415 с. : ил. - Библиогр. : с. 409. - ISBN 9785911315450 : 224 р. • Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы. Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Пример теста №1

1. Что называется расчетной схемой?

1. Реальная конструкция, освобожденная от несущественных особенностей
2. Реальная конструкция
3. Схематическое представление реальной конструкции

2. Какие вводятся гипотезы схематизации свойств материала?

1. Гипотеза идеальной упругости материала
Гипотеза изотропности материала
Гипотеза однородности материала
Гипотеза сплошности материала
2. Гипотеза идеальной упругости материала
Гипотеза изотропности материала
3. Гипотеза идеальной упругости материала

3. В чем заключаются упрощения в геометрии реальной конструкции?

1. Приведение геометрических форм элементов конструкции к схеме стержня оболочки, массива (тела)
2. Приведение геометрических форм элементов конструкции к схеме стержня и оболочки
3. Приведение геометрических форм элементов конструкции к схеме стержня

4. Что понимается под стержнем?

1. Тело, одно из измерений которого (длина) зрительно больше двух других
2. Тело, образованное поверхностями, расстояние между которыми (толщина) малы по сравнению с их размерами
3. Тело, у которого все размеры одного порядка

5. Что понимается под оболочкой?

1. Тело, образованное поверхностями, расстояние между которыми (толщина) малы по сравнению с их размерами
2. Тело, одно из измерений которого (длина) зрительно больше двух других
3. Тело, у которого все размеры одного порядка

6. Что понимается под массивом?

1. Тело, у которого все размеры одного порядка
2. Тело, одно из измерений которого (длина) зрительно больше двух других
3. Тело, образованное поверхностями, расстояние между которыми (толщина) малы, по сравнению с их размерами

7. Перечислите основные типы опор

1. Шарнирная подвижная, шарнирная неподвижная и заделка
2. Шарнирная неподвижная и заделка
3. Шарнирная подвижная и заделка

8. По способу приложения к конструкции внешние силы делятся на

1. Поверхностные и объемные
2. Динамические
3. Статические

9. Как по характеру действия на конструкцию делятся внешние силы?

1. Динамические и статические
2. Поверхностные
3. Объемные

10. Закон Гука при растяжении (сжатии) может быть представлен в виде

1. $\sigma = E \cdot \varepsilon$ $\Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot F}$ $\varepsilon = \frac{N}{E \cdot F}$
2. Только $\sigma = E \cdot \varepsilon$
3. Только $\varepsilon = \frac{N}{E \cdot F}$

11. Диаграмма растяжения – это

1. График в системе координат “ $\Delta l - \Delta l$ ”
2. График в системе координат “ $\sigma - \varepsilon$ ”
3. График в системе координат “ $P - \sigma$ ”

12. Диаграмма условных напряжений – это

1. График в системе координат “ $\sigma - \varepsilon$ ”
2. График в системе координат “ $\Delta l - \Delta l$ ”
3. График в системе координат “ $P - \sigma$ ”

13. К динамическим характеристикам относятся

1. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности
2. Только предел пропорциональности и предел текучести
3. Только предел упругости и предел текучести

Пример теста №2

1. Что называется смятием?

1. Понимают пластическую деформацию, возникающую на поверхности контакта
2. Разрушение в результате сдвига одной части материала относительно другой
3. Разрушение в результате смятия одной части материала относительно другой

2. Условие прочности при расчете заклепочного соединения на срез

1.

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{P}{n \cdot m \frac{\pi d^2}{4}} \leq [\tau_{\text{ср}}]$$

2.

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{P_{\text{закл}}}{F_{\text{см}}} = \frac{P}{n d \delta} \leq [\sigma_{\text{см}}]$$

3.

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{W} \leq [\sigma]$$

3. Какой брус называется тонкостенным?

1. Если он образован поверхностями, расстояние между которыми (толщина δ) мало по сравнению с размерами этих поверхностей
2. Если он образован поверхностями, расстояние между которыми (толщина δ) велико по сравнению с размерами этих поверхностей

3. Если он образован поверхностями, расстояние между которыми (толщина δ) соизмеримо с остальными размерами этих поверхностей

4. Что называется средней линией?

1. Линия пересечения срединной поверхности стержня с его поперечным сечением
2. Линия пересечения срединной поверхности стержня с его продольным сечением
3. Линия пересечения срединной поверхности стержня с его центральным сечением

5. Как выглядит условие жесткости при кручении тонкостенного бруса с замкнутым контуром поперечного сечения?

1.
$$\tau_{\max} = \frac{M_{\text{к}}}{\mathfrak{J}_{\text{к}}} \cdot \delta_{\max} \leq [\tau]; \quad \Theta_{\max} = \frac{M_{\text{к}}}{G\mathfrak{J}_{\text{к}}} \leq [\Theta]$$

2.
$$\tau_{\max} = \frac{M_{\text{к}}}{2\omega_{\text{к}} \cdot \delta_{\min}} \leq [\tau] \quad \Theta_{\max} = \frac{M_{\text{к}}}{G\mathfrak{J}_{\text{к}}} \leq [\Theta]$$

3.
$$\tau_{\max} = \frac{M_{\text{к}}}{\mathfrak{J}_{\text{к}}} \cdot \delta_{\min} \leq [\tau]; \quad \Theta_{\min} = \frac{M_{\text{к}}}{G\mathfrak{J}_{\text{к}}} \leq [\Theta]$$

Пример теста №3

1. Что называется устойчивостью упругой системы?

1. Свойство системы самостоятельно восстанавливать первоначальное состояние после того как ей было сообщено некоторое отклонение от положения равновесия
2. Свойство системы принудительно восстанавливать первоначальное состояние
3. Свойство системы деформироваться под действием нагрузки

2. Если сжимающая стержень сила P меньше ее критического значения $P_{\text{кр}}$, то устойчива

1. Прямолинейная форма равновесия
2. Криволинейная форма равновесия
3. Безразличная форма равновесия

3. Если сжимающая стержень сила P равна ее критическому значению $P_{\text{кр}}$, то устойчива

1. Безразличная форма равновесия
2. Криволинейная форма равновесия
3. Прямолинейная форма равновесия

4. Если сжимающая стержень сила P больше ее критического значения $P_{\text{кр}}$, то устойчива

1. Криволинейная форма равновесия
2. Безразличная форма равновесия
3. Прямолинейная форма равновесия

5. Критическая сила – это сжимающая сила, при действии которой

1. Прямолинейная форма равновесия становится невозможной
2. Возможна только прямолинейная форма равновесия
3. Криволинейная форма равновесия становится невозможной

6. Формула Эйлера для критической силы имеет вид

- $$P_{\text{кр}} = \frac{\pi^2 E \cdot \mathfrak{I}_x}{l^2}$$
- 1.
 2. $P = \sigma \cdot F$
 3. $Q = \tau \cdot F$

7. Формула Эйлера для расчета критических напряжений имеет вид

- $$\sigma_{\text{кр}} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$$
- 1.
 2. $\sigma = \frac{P}{F}$
 3. $\tau = \frac{Q}{F}$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Возникновение и развитие науки о сопротивлении материалов.
2. Общие определения. Задачи и методы сопротивления материалов.
3. Реальная конструкция и ее расчетная схема.
4. Схемы закрепления элементов конструкции. Реакции опор.
5. Внешние силы.
6. Внутренние силы (усилия). Метод сечений.
7. Эпюры внутренних силовых факторов и их особенности.
8. Построение эпюр продольных сил.
9. Построение эпюр крутящих моментов.
10. Дифференциальные зависимости при изгибе.
11. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
12. Напряжения, перемещения и деформации: напряжения в сечении.
13. Напряжения, перемещения и деформации: перемещения и деформации.
14. Закон Гука.
15. Основные принципы сопротивления материалов: принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции).
16. Основные принципы сопротивления материалов: принцип начальных размеров (принцип относительной жесткости).
17. Основные принципы сопротивления материалов: принцип Сен-Венана.
18. Напряженное состояние в точке.
19. Линейное, плоское напряженное состояние: линейное напряженное состояние.
20. Обобщенный закон Гука.
21. Гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли).
22. Напряжения и деформации при растяжении (сжатии): напряжения при растяжении (сжатии).
23. Напряжения и деформации при растяжении (сжатии): деформации при растяжении (сжатии).
24. Определение механических характеристик конструкционных материалов: результаты механических испытаний на растяжение.
25. Определение основных механических характеристик материалов при растяжении.
26. Основные типы задач расчета стержней на растяжение (сжатие) по условию прочности.

27. Сдвиг и расчет на срез.
28. Кручение вала: деформации и напряжения при кручении вала круглого сечения.
29. Кручение вала: расчет вала на прочность и жесткость.
30. Статические моменты сечения и их свойства: вычисление статического момента.
31. Статические моменты сечения и их свойства: центр тяжести сечения, центральные оси.
32. Статические моменты сечения и их свойства: свойства статических моментов.
33. Осевые и центробежные моменты инерции сечения (МИС): осевые МИС.
34. Осевые и центробежные моменты инерции сечения (МИС): полярный МИС.
35. Осевые и центробежные моменты инерции сечения (МИС): центробежный МИС.
36. МИС относительно параллельных осей.
37. Главные МИС. Главные оси. Радиус инерции.
38. Чистый и поперечный изгиб. Формулы Навье и Журавского: чистый изгиб. Формула Навье.
39. Чистый и поперечный изгиб. Формулы Навье и Журавского: поперечный изгиб. Формула Журавского.
40. Чистый и поперечный изгиб. Формулы Навье и Журавского: расчет на прочность при прямом изгибе.
41. Упругая линия балки.
42. Потенциальная энергия при изгибе и в общем случае нагружения: потенциальная энергия деформации при изгибе.
43. Потенциальная энергия при изгибе и в общем случае нагружения: потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения.
44. Интеграл Мора.
45. Правило Верещагина.
46. Расчет напряженно-деформированного состояния при кручении тонкостенного бруса с открытым контуром поперечного сечения.
47. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе тонкостенного бруса с открытым контуром поперечного сечения: нормальные напряжения при поперечном изгибе открытого тонкостенного бруса.
48. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе тонкостенного бруса с открытым контуром поперечного сечения: касательные напряжения при поперечном изгибе открытого тонкостенного бруса.
49. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе тонкостенного бруса с замкнутым контуром поперечного сечения.
50. Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие.
51. Задача Эйлера.
52. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня.
53. Пределы применимости формулы Эйлера.
54. Продольный изгиб за пределом упругости.
55. Расчет стержней на устойчивость.
56. Продольно-поперечный изгиб.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

Сопротивление материалов [Текст] : учебник для студентов вузов / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник, А. А. Слепов ; [под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина]. - М. : Дашков и К°, 2008. - 415 с. : ил. - Библиогр. : с. 409. - ISBN 9785911315450 : 224 р.

5.2 Дополнительная литература:

1. Минин Л. С. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов: учебное пособие для студентов вузов / Л. С. Минин, В. Е. Хроматов, Ю. П. Самсонов ; под ред. В. Е. Хроматова. - М. : Высшая школа, 2003. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 222. - ISBN 5060040526.

5.3. Периодические издания:

Механика композиционных материалов и конструкций
Перспективные материалы
Металлы

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Электронная библиотека учебных материалов:

- <http://www.isopromat.ru/sopromat>
- <http://sopromato.ru/>
- <http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекции Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- работу с Интернет - источниками;
- подготовка к зачету/экзамену.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение расчетно-графических задач

На занятии получите у преподавателя задания расчетно-графических задач. Перед выполнением расчетно-графических задач теорию вопроса, предполагаемого к исследованию. Оформление отчетов должно содержать все необходимые расчеты и чертежи. Для подготовки к защите отчета следует повторить теоретический материал, относящийся к расчетно-графической задаче.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

-

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л

2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная учебной мебелью, меловой доской (ауд. 328 корп. С, ауд. 139 корп. С, ауд. 345 корп. С
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 205А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 205А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, укомплектованный учебной мебелью, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н