

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2020 г.

## Сопротивление материалов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механика**

Учебный план 22.03.02-vech-2vsh-n20.plx  
Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 40  
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Орлов С.В.; к.т.н., Доцент, Тышкевич В.Н.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Механика**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Тышкевич В.Н.

Рабочая программа дисциплины

**Сопротивление материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование комплекс знаний, умений и навыков для расчета элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость и усталость.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются:
2.1.2	Математика
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.4	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Компетенции, приобретенные в процессе изучения дисциплины, готовят студентов к освоению дисциплин:
2.2.2	Техническая механика
2.2.3	Машины и оборудование металлургического производства
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Проектирование цехов ОМД

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1:</b>	<b>готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания</b>
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-12:</b>	<b>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия, модели и методы сопротивления материалов;
3.1.2	типовые методики расчетов элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость;
3.1.3	этапы и методику проектных и проверочных расчетов изделий;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жёсткости и другим критериям работоспособности;
3.2.2	выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
3.2.3	выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость, устойчивость, усталость;
3.2.4	пользоваться нормативно-технической и справочной документацией для проектирования изделий машиностроения;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками проведения стандартных испытаний для определения механических характеристик материалов
3.3.2	навыками оформления результатов исследований в соответствии с требованиями нормативной документации
3.3.3	навыками моделирования инженерных конструкций типовыми расчётными схемами
3.3.4	навыками проведения инженерных расчётов на прочность, жесткость, устойчивость

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение.						

1.1	Общие понятия и принципы дисциплины «Сопротивление материалов». Понятие о расчётной схеме (модели). Виды деформаций бруса. Метод мысленных сечений. Эпюры ВСФ. Понятие о напряжениях. /Лек/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
1.2	Построение эпюр ВСФ. Комплект задач: построение эпюр ВСФ. /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
1.3	Построение эпюр ВСФ. /Ср/	3	3		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.</b>							
2.1	Формулы параллельного переноса и поворота осей. Определение величин главных моментов инерции и направления главных осей. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
2.2	Геометрические характеристики плоских сечений. Комплект задач геометрические характеристики. /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 3. Растяжение (сжатие).</b>							
3.1	Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений. Закон Гука, гипотеза Бернулли, принцип Сен-Венана. Коэффициент Пуассона. Виды расчетов. Коэффициент запаса прочности. Виды расчетов. Концентрация напряжений. Механические свойства материалов. Характеристики прочности и пластичности. Модуль упругости. Твердость. /Лек/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.2	Испытание на растяжение. /Лаб/	3	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.3	Испытание на сжатие /Лаб/	3	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.4	Твёрдость материалов. /Лаб/	3	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.5	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении. /Ср/	3	5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 4. Основы теории напряжённо-деформированного состояния.</b>							

4.1	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела, тензор напряжений, главные напряжения. Круг Мора. Деформированное состояния в точке. Решение прямой и обратной задачи. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Гипотезы (критерии) прочности и пластичности и расчеты на прочность при сложном напряжённом состоянии. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 5. Сдвиг и кручение.</b>							
5.1	Закон Гука при сдвиге. Напряжения и деформации. Удельная потенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Ср/	3	5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 6. Плоский поперечный изгиб балок.</b>							
6.1	Внутренние усилия, дифференциальные зависимости внутренних усилий. Напряжения нормальные и касательные. Расчеты на проч-ность. Деформация балок при изгибе. /Лек/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и изгибе. /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.3	Комплект задач: Расчёты на изгиб. /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.4	Расчеты на прочность при изгибе. /Ср/	3	5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 7. Сложное сопротивление.</b>							
7.1	Кручение с изгибом. Внецентренное растяжениежатие. Ядро сечения. Косой изгиб. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
7.2	Сложное сопротивление /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7	0	
7.3	Пространственный ломанный брус /Ср/	3	5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 8. Энергетические методы расчетов.</b>							
8.1	Потенциальна энергия деформации. Обобщенные силы и перемещения. Основные энергетические уравнения. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	

8.2	Статические неопределимые стержневые системы. Влияние температуры, зазоров и натягов на прочность конструкции. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.3	Статически неопределимые системы: рамы и фермы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.4	Статически неопределимые системы работающие при растяжении-сжатии. Комплект задач: Статически-неопределимые системы. /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.5	Энергетические методы расчета. Расчет на прочность рам. Определение перемещений /Пр/	3	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.6	Определение перемещений ломанного бруса. /Лаб/	3	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.7	Расчет статически-неопределимой рамы. /Ср/	3	6		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 9. Устойчивость.</b>							
9.1	Понятие об устойчивости. Задача Эйлера. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчеты на устойчивость. Формула Ясинского. Виды расчетов на устойчивость. Расчеты на устойчивость по коэффициентам уменьшения основного допускаемого напряжения. Продольно-поперечный изгиб. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.2	Устойчивость сжатого стержня /Пр/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.3	Устойчивость сжатого стержня. /Ср/	3	6		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.4	Итоговое отчетное занятие /Лаб/	3	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 10. Динамическое действие силы.</b>							
10.1	Силы инерции. Расчет вращающегося вала. Расчет кругового кольца, техническая теория удара. Динамический коэффициент при ударе. Расчет на удар с учетом массы ударяемой системы. Механические характеристики при ударе. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	

10.2	Расчет на удар. /Пр/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
10.3	Расчет на удар. /Ср/	3	5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 11. Усталость металлов.</b>							
11.1	Усталостное разрушение. Предел выносливости. Предел выносливости при асимметричных циклах. Диаграммы Хейя и Смита. Проверка усталостной прочности. /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
11.2	Экзамен /Экзамен/	3	36		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет и задачи сопротивления материалов.
2. Понятие о расчетной схеме механической системы.
3. Модель материала (гипотезы о свойствах материала и характере деформации). Принципы начальных размеров и суперпозиции.
4. Модели формы (объекта, изучаемые в сопротивлении материалов).
5. Модели нагружения. Классификация внешних сил.
6. Виды деформаций бруса.
7. Метод сечений. Внутренние силы. Эпюры внутренних силовых факторов.
8. Напряжение.
9. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силы и изгибающим моментом. Особенности эпюр Q и Mзг.
10. Геометрические характеристики плоских сечений. Основные понятия и определения.
11. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей.
12. Зависимости между моментами инерции при повороте осей.
13. Определение направления главных осей и величины главных моментов инерции. Круг инерции.
14. Моменты инерции для простейших форм поперечных сечений.
15. Напряжения при растяжении-сжатии. Закон Гука. Принцип Сен-Венана. Эпюры напряжений (на конкретном примере).
16. Деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Эпюры перемещений.
17. Коэффициент поперечной деформации.
18. Виды расчетов на прочность и жесткость. Коэффициент запаса прочности.
19. Механические свойства материалов. Характеристики упругости, пластичности и прочности. Твердость.
20. Механические испытания материалов. Методика экспериментального определения механических характеристик металлов при растяжении, сжатии и кручении.
21. Напряженное состояние в точке тела. Понятие о тензоре напряжений.
22. Понятие о главных площадках и главных напряжениях. Виды напряженных состояний.
23. Линейное напряженное состояние. Напряжения на наклонной площадке.
24. Плоское напряженное состояние. Прямая задача. Круг Мора.
25. Плоское напряженное состояние. Обратная задача. Определение величины и направления главных напряжений.
26. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.
27. Потенциальная энергия деформации. Работа внешних сил (теорема Клапейрона). Удельная потенциальная энергия деформации.
28. Удельная потенциальная энергия формоизменения.
29. Назначение и физическая сущность гипотез прочности.
30. Определение эквивалентных напряжений по 1,2,3,4,5-й гипотезам прочности.
31. Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге.
32. Связь между модулями нормальной и касательной упругости. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.
33. Напряжения и деформации при кручении (вывод формул).
34. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
35. Потенциальная энергия деформации при кручении.
36. Практические расчеты на срез и смятие.
37. Вывод формулы нормальных напряжений при изгибе.



38. Вывод формулы касательных напряжений при прямом поперечном изгибе.
39. Расчеты на прочность при изгибе.
  1. Сложное сопротивление. Основные понятия. Общий порядок расчета.
  2. Изгиб с кручением круглых валов.
  3. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения.
  4. Косой изгиб.
  5. Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения.
  7. Интеграл Мора (вывод). Порядок определения перемещений методом Мора.
  8. Графоаналитический способ вычисления интеграла Мора (правило Верещагина).
  9. Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений.
  12. Статически неопределимые системы. Основные понятия. Определение степени статической неопределимости.
  13. Метод сил. Общий порядок расчета.
  14. Пример расчета простой статически неопределимой балки.
  15. Канонические уравнения метода сил.
  16. Контроль правильности расчета СНС.
  17. Определение перемещений в СНС.
  18. Общий порядок расчета СНС, работающих на растяжение-сжатие (на примере).
  19. Температурные и монтажные напряжения в СНС.
  20. Понятие об устойчивости упругого равновесия и критической силе.
  21. Формула Эйлера (вывод).
  22. Влияние вида закрепления на величину критической силы.
  23. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.
  24. Виды расчетов на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения.
  25. Расчет на устойчивость по коэффициентам уменьшения основного допускаемого напряжения.
  26. Расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (на конкретном примере).
  27. Приближенный метод расчета на удар (без учета массы соударяемых тел).
  28. Расчет на удар с учетом массы соударяемых тел.
  29. Механические свойства материалов при ударе.
  30. Основные понятия об усталости металлов. Характеристики циклов. Предел выносливости.
  31. Механические свойства материалов при ударе.
  32. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
  33. Предел выносливости при асимметричных циклах нагружения. Диаграмма Хейя.
  34. Расчет на усталость при симметричных и асимметричных циклах, при сложном напряженном состоянии.

### 5.2. Темы письменных работ

Комплекты задач по темам:

Построение эпюр ВСФ.

Геометрические характеристики поперечных сечений.

Расчеты на прочность при изгибе.

Статически неопределимые системы.

Расчетно-графические задания:

Построение эпюр ВСФ.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии .

Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Расчеты на прочность и жесткость при изгибе .

Пространственный ломанный брус.

Статически-неопределимая рама

Устойчивость сжатого стержня.

Расчет на удар.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для контрольных работ, расчетно-графических работ, лабораторных работ, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Комплекты задач, расчетно-графические задания, отчеты лабораторных работ, вопросы к экзамену.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Беляев, Н. М.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Альянс, 2014	30
Л1.2	Степин, П. А.	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/3179">https://e.lanbook.com/book/3179</a>	СПб.: Лань, 2014	эл. изд.
Л1.3	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Лабораторный практикум по сопротивлению материалов.	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	32
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Александров, А.В., Потапов, В.Д.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Высшая школа, 2001	32
Л2.2	Миролюбов, И. Н. [и др.]	Сопротивление материалов. Пособие по решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/39150">https://e.lanbook.com/book/39150</a>	СПб.: Лань, 2014	эл. изд.
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тышкевич В.Н.[и др.]	Твёрдость материалов [Электронный ресурс] : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.2	Тышкевич В.Н.[и др.]	Испытание на сжатие [Электронный ресурс] : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.3	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Испытание на растяжение: Методические указания к выполнению лабораторной работы	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.4	Тышкевич, В. Н., Орлов, С. В., Костин, В. Е.	Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	, 2020	эл. изд.
Л3.5	Тышкевич, В. Н. [ и др.]	Сложное сопротивление. Задания и методические указания к выполнению расчётно-проектировочной работы по сопротивлению материалов. Вып. 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронные учебно-методические комплексы по дисциплинам <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a>			
Э2	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24548.pdf">http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24548.pdf</a> Тышкевич, В.Н. Расчёты на прочность и жёсткость Сборник "Учебные пособия". Выпуск 1. / В.Н. Тышкевич, В.Е. Костин, С.В. Орлов. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - номер гос. регистрации 0321400870			
Э3	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24006.pdf">http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24006.pdf</a> Тышкевич, В.Н. Геометрические характеристики плоских сечений. Сборник «Методические указания». Выпуск 1. / В.Н. Тышкевич, В.Е. Костин, С.В. Орлов. - Волгоград: ВолгГТУ, 2013. - номер гос. регистрации 0321301998			
Э4	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24005.pdf">http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24005.pdf</a> Тышкевич, В.Н. Устойчивость сжатых стержней. Сборник «Методические указания». Выпуск 1. / В.Н. Тышкевич, В.Е. Костин, С.В. Орлов. - Волгоград: ВолгГТУ, 2013. - номер гос. регистрации 0321301998			
Э5	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24004.pdf">http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24004.pdf</a> Тышкевич, В.Н. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Сборник «Методические указания». Выпуск 1. / В.Н. Тышкевич, В.Е. Костин, С.В. Орлов. - Волгоград: ВолгГТУ, 2013. - номер гос. регистрации 0321301998			
Э6	Сайт библиотеки ВПИ(филиал) ВолгГТУ <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>			
Э7	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>			
Э8	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	MS Windows XP Pro лиц № 41300906			
7.3.1.2	MS Office 2007 лицензия №42095897			
7.3.1.3	Компас 3D V16 лицензия КАД-14-0703			
7.3.1.4	AutoCAD 2015 свободная академическая лицензия			
7.3.1.5	Компас 3D LT свободная академическая лицензия			
7.3.1.6				
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url:			

7.3.2.2	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.
7.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в лаб. сопромата 3-312 (машина разрывная Р-5, мост цифровой, прибор для измерения статических деформаций, тензоусилитель, универсальная испытательная машина, установка для исследования двухопорной балки, установка для определения напряжений и центра изгиба, установка для исследования деформаций консольной балки, установка для определения критических сил при продольном изгибе, установка для определения момента заземления, установка для исследования изгиба консольной балки)
7.2	Помещение для самостоятельной работы студентов оснащено 2 компьютерами с доступом в Интернет для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

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

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.  
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:  
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.  
Подготовка к лабораторному занятию - 1 час.  
Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):  
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:  
1. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке.  
2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнений или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.  
3. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

4) Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса: рекомендуется использовать методические указания по курсу.

5) Рекомендации по работе с литературой:  
Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

6) Рекомендации по подготовке к экзамену:  
Необходимо использовать рекомендуемую литературу. Кроме «заучивания» материала к экзамену, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного материала выполнить несколько упражнений на данную тему.  
При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда

необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

7) Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий: При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов  
Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.