



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2023 г.

## Сопротивление материалов

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Механика</b>
Учебный план	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль	<b>Энерго- и ресурсосберегающие технологии</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Срок обучения	<b>4 года 11 месяцев</b>

Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	<b>экзамены 2</b>		

Курс	2		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Практические	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Орлов С.В.

доцент, к.т.н, Тышкевич В.Н.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*д.х.н., профессор, Бутов Г.М.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Сопротивление материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

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

Профиль: Энерго- и ресурсосберегающие технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Механика

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент, Саразов А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью преподавания дисциплины является изучение общих законов равновесия и движения материальных тел, формирование у студентов представлений о методах построения и исследования математических моделей движения механических систем, а также подготовка к изучению общетехнических и специальных дисциплин.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1 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
2.1.5	Информатика
<b>2.2 Дисциплины (модули) 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	Компьютерная графика
2.2.3	Процессы и аппараты ресурсосберегающих технологий
2.2.4	Технология конструкционных материалов
2.2.5	Физико-химические методы анализа
2.2.6	Физическая химия
2.2.7	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.8	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

<b>ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам</b>
:
Результаты обучения: Знает профессиональные области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам
<b>ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам</b>
:
Результаты обучения:
<b>ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности</b>
:
Результаты обучения:

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Введение.</b>				
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/	2	0.5	ОПК-2.1	
1.2	Построение эпюр ВСФ. Комплект задач: построение эпюр ВСФ. /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
1.3	Построение эпюр ВСФ. /Ср/	2	16	ОПК-2.2	

	<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/	2	0.25	ОПК-2.1	
	<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/	2	0.25	ОПК-2.1	
3.2	Испытание на растяжение. /Лаб/	2	0.25	ОПК-2.3	
3.3	Испытание на сжатие /Лаб/	2	0.25	ОПК-2.3	
3.4	Твёрдость материалов. /Лаб/	2	0.5	ОПК-2.3	
3.5	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении. /Ср/	2	16	ОПК-2.2	
	<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 состояние 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/	2	1	ОПК-2.1	
	<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/	2	1	ОПК-2.1	
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Ср/	2	16	ОПК-2.2	
	<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/	2	0.5	ОПК-2.1	
6.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и изгибе. /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
6.3	Комплект задач: Расчёты на изгиб. /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
6.4	Расчеты на прочность при изгибе. /Ср/	2	16	ОПК-2.2	
	<b>Раздел 7. Сложное сопротивление.</b>				
7.1	Расчет пространственно ломанного бруса /Пр/	2	0.25		
7.2	Пространственный ломанный брус /Ср/	2	16	ОПК-2.2	
	<b>Раздел 8. Энергетические методы расчетов.</b>				
8.1	Статические неопределимые стержневые системы. Влияние температуры, зазоров и натягов на прочность конструкции. /Лек/	2	0.5	ОПК-2.1	
8.2	Статически неопределимые системы: рамы и фермы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил. /Лек/	2	0.5	ОПК-2.1	
8.3	Энергетические методы расчета. Расчет на прочность рам. Определение перемещений /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	

8.4	Статически неопределимые системы работающие при растяжении-сжатии. Комплект задач: Статически-неопределимые системы. /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
8.5	Определение перемещений ломанного бруса. /Лаб/	2	0.5	ОПК-2.3	
8.6	Расчет статически-неопределимой рамы. /Ср/	2	16	ОПК-2.2	
<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/	2	0.5	ОПК-2.1	
9.2	Устойчивость сжатого стержня /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
9.3	Устойчивость сжатого стержня. /Ср/	2	14	ОПК-2.2	
9.4	Итоговое отчетное занятие /Лаб/	2	0.5	ОПК-2.3	
<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/	2	0.5	ОПК-2.1	
10.2	Расчет на удар. /Пр/	2	0.25	ОПК-2.2	
10.3	Расчет на удар. /Ср/	2	20	ОПК-2.2	
<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/	2	0.5	ОПК-2.1	
11.2	Экзамен /Экзамен/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:  
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

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 изгиб. моментом. Особенности эпюр Q и Mизг.
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. 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 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.
40. Сложное сопротивление. Основные понятия. Общий порядок расчета.
41. Изгиб с кручением круглых валов.
42. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения.
43. Косой изгиб.
44. Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения.
45. Интеграл Мора (вывод). Порядок определения перемещений методом Мора.
46. Графоаналитич. способ вычисления интеграла Мора (пр. Верещагина).
47. Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений.
48. Определение перемещений от действия температуры.
49. Определение перемещений в стержнях переменного поперечного сечения.
50. Статически неопределимые системы. Основные понятия. Определение степени статической неопределимости.
51. Метод сил. Общий порядок расчета.
52. Пример расчета простой статически неопределимой балки.
53. Канонические уравнения метода сил.
54. Контроль правильности расчета СНС.
55. Определение перемещений в СНС.
56. Общий порядок расчета СНС, работающих на растяжение-сжатие
57. Температурные и монтажные напряжения в СНС.
58. Понятие об устойчивости упругого равновесия и критической силе.
59. Формула Эйлера (вывод).
60. Влияние вида закрепления на величину критической силы.
61. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.
62. Виды расчетов на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения.
63. Расчет на устойчивость по коэффициентам уменьшения основного допускаемого напряжения.
64. Расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (на конкретном примере).
65. Приближенный метод расчета на удар (без учета массы соударяемых тел).
66. Расчет на удар с учетом массы соударяемых тел.
67. Механические свойства материалов при ударе.
68. Основные понятия об усталости металлов. Характеристики циклов. Предел выносливости.
69. Механические свойства материалов при ударе.
70. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
71. Предел выносливости при асимметричных циклах нагружения. Диаграмма Хейя.
72. Расчет на усталость при симметричных и асимметричных циклах, при сложном напряженном состоянии.

В рамках освоения дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

**Отлично**

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

**Хорошо**

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

**Удовлетворительно**

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

**Неудовлетворительно**

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Сопротивление материалов»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Сборник заданий к контрольным и расчетным работам по сопротивлению материалов: Сборник "Учебные пособия". Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.2	Тышкевич, В.Н. [ и др.	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Задания и методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.3	Тышкевич, В. Н. [ и др.]	Сложное сопротивление. Задания и методические указания к выполнению расчетно-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	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.4	Тышкевич В.Н.[и др.]	Твёрдость материалов [Электронный ресурс] : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2016	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.5	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	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.6	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Испытание на растяжение: Методические указания к выполнению лабораторной работы	Волжский, 2016	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.7	Тышкевич, В. Н. [и др.]	Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.8	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Исследование устойчивости сжатого стержня: Методические указания	Волжский, 2017	
Л.9	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Исследование статически неопределимых балок: Методические указания	Волжский, 2017	
Л.10	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Определение перемещений пространственного ломаного бруса: Методические указания	Волжский, 2017	
Л.11	Тышкевич, В. Н. [и др.]	Определение перемещений при косом изгибе [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: [Б. и.], 2017	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.12	Тышкевич, В. Н. [и др.]	Сопротивление материалов. Расчётно-проектировочные работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.13	Багайсков, Ю. С. Горин, Н. И., Тышкевич, В. Н.	Лабораторные работы по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.14	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	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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>			

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Pro лиц № 41300906			
6.3.1.2	MS Office 2007 лицензия №42095897			
6.3.1.3	Компас 3D V16 лицензия КАД-14-0703			
6.3.1.4	AutoCAD 2015 свободная академическая лицензия			
6.3.1.5	Компас 3D LT свободная академическая лицензия			
6.3.1.6				
6.3.1.7				

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url:			
6.3.2.2	<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.			



6.3.2.3	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, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

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, ПРАКТИКИ)

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 упражнения 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.