

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Сопротивление материалов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Механика	
Учебный план	23.03.03-zaoch-2vsh-n21.plx 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	128	
часы на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

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 - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются:
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компетенции, приобретенные в процессе изучения дисциплины, готовят студентов к освоению дисциплин:
2.2.2	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных средств
2.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Проектирование предприятий технического сервиса автомобилей
2.2.5	Производственная практика (эксплуатационная)
2.2.6	Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт транспортных средств

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

ОПК-5.2: Оценка показателей надежности и методов расчета надежности при производстве и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ОПК-5.3: Способен применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
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	основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.1.4	этапы и методику проектных и проверочных расчетов изделий;
3.1.5	основные принципы инженерных расчётов деталей технологических машин и оборудования машиностроительных производств, а также основные требования, предъявляемые к конструированию и проектированию технологического оборудования машиностроительных производств.
3.2	Уметь:
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	моделировать инженерные конструкции типовыми расчётными схемами;
3.2.5	пользоваться нормативно-технической и справочной документацией для проектирования изделий машиностроения;
3.2.6	
3.3	Владеть:
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/	2	0,5	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
1.2	Построение эпюр ВСФ. Контрольная работа: построение эпюр ВСФ. /Пр/	2	0,25	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5	0	
	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.						
2.1	Формулы параллельного переноса и поворота осей. Определение величин главных моментов инерции и направления главных осей. Круг инерции. /Лек/	2	0,5	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
2.2	Геометрические характеристики плоских сечений. Контрольная работа геометрические характеристики. /Пр/	2	0,25	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 3. Растяжение (сжатие).						
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	0,5	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.2	Испытание на растяжение. /Лаб/	2	1	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.3	Испытание на сжатие /Лаб/	2	1	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.4	Твёрдость материалов. /Лаб/	2	1	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.5	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении. /Ср/	2	15	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 4. Основы теории напряжённо-деформированного состояния.						

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 напряженном состоянии. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 5. Сдвиг и кручение.							
5.1	Закон Гука при сдвиге. Напряжения и деформации. Удельная потенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Ср/	2	17	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 6. Плоский поперечный изгиб балок.							
6.1	Внутренние усилия, дифференциальные зависимости внутренних усилий. Напряжения нормальные и касательные. Расчеты на прочность. Деформация балок при изгибе. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и изгибе. /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.3	Контрольная работа: Расчеты на изгиб. /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.4	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. /Ср/	2	20	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 7. Сложное сопротивление.							
7.1	Кручение с изгибом. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Косой изгиб. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
7.2	Сложное сопротивление. /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
7.3	Сложное сопротивление. Пространственный ломанный брус /Ср/	2	20	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 8. Энергетические методы расчетов.							
8.1	Потенциальная энергия деформации. Обобщенные силы и перемещения. Основные энергетические уравнения. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	

8.2	Статические неопределимые стержневые системы. Влияние температуры, зазоров и натягов на прочность конструкции. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.3	Статически неопределимые системы: рамы и фермы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил. Учет симметрии. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.4	Статически неопределимые системы работающие при растяжении-сжатии. Контрольная работа: Статически-неопределимые системы. /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.5	Энергетические методы расчета. Расчет на прочность рам. Определение перемещений /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.6	Расчет статически-неопределимой рамы. /Ср/	2	20	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 9. Устойчивость.							
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	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.2	Устойчивость сжатого стержня /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.3	Устойчивость сжатого стержня. /Ср/	2	18	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.4	Определение перемещений ломанного бруса. /Лаб/	2	1	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 10. Динамическое действие силы.							
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	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	

10.2	Расчет на удар. /Пр/	2	0,5	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
10.3	Расчет на удар. /Ср/	2	18	ОПК-5.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 11. Усталость металлов.							
11.1	Усталостное разрушение. Предел выносливости. Предел выносливости при асимметричных циклах. Диаграммы Хейя и Смита. Проверка усталостной прочности. /Лек/	2	0,25	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
11.2	Экзамен /Экзамен/	2	4	ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 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 силой и изгиб. 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. 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.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа в виде расчетно-графических заданий:

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

Контрольная работа, отчёты лабораторных работ, экзаменационные вопросы.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Лабораторный практикум по сопротивлению материалов.	Волгоград: ВолГТУ, 2014	32

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Степин, П. А.	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник - https://e.lanbook.com/book/3179	СПб.: Лань, 2014	эл. изд.
Л1.3	Беляев, Н. М.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Альянс, 2014	30
6.1.2. Дополнительная литература				
	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.	Сопротивление материалов : пособие по решению задач	СПб.: Питер, Лань, 2009	18
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	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 - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л3.2	Тышкевич В.Н.[и др.]	Твёрдость материалов [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.3	Тышкевич В.Н.[и др.]	Испытание на сжатие [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.4	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Испытание на растяжение: Методические указания к выполнению лабораторной работы	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.5	Тышкевич, В. Н., Орлов, С. В., Костин, В. Е.	Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	, 2020	эл. изд.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронные учебно-методические комплексы по дисциплинам http://umkd.volpi.ru/			
Э2	http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24548.pdf 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	http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24006.pdf 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	http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24005.pdf 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	http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/24004.pdf 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 http://library.volpi.ru			
Э7	Электронно-библиотечная система «Лань» www.e.lanbook.com			
Э8	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. http://library.vstu.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
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				
7.3.1.7				
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system . 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.
7.3.2.2	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - http://www.consultant.ru/online/ (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 защемления, 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, практических и лабораторных 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 нескольку 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.