

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Сопротивление материалов**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Механика**

Учебный план 15.03.04-15-1-3933\_zaoch\_sokr.plx  
Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств  
профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36  
в том числе:  
аудиторные занятия 6  
самостоятельная работа 30

Виды контроля на курсах:  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	30	30	30	30
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Тышкевич В.Н.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Механика**

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент В.Н. Тышкевич

Рабочая программа дисциплины

**Соппротивление материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №200)

составлена на основании учебного плана:

Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств  
профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)  
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у специалиста основных представлений о расчете элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.
-----	---

**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	Для освоения дисциплины "Сопротивление материалов" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Теоретическая механика	
2.1.4	Математика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины "Сопротивление материалов" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Техническая механика (детали машин и основы конструирования)	
2.2.4	Преддипломная практика	

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

<b>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-3: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</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 модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материала, формы, нагружения, отказов);
3.1.2	рекомендации по выбору рациональных форм и размеров поперечных сечений элементов конструкций из условий прочности, жесткости и устойчивости;
3.1.3	виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций;
3.1.4	основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.1.5	основные принципы инженерных расчётов деталей технологических машин и обо-рудования, а также основные требования, предъявляемые к конструированию и проектированию технологического оборудования;
3.1.6	современные информационные технологии, методы и средства проектирования элементов конструкций;
3.1.7	принципы рационального проектирования элементов конструкций для рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материала, формы, нагружения, отказов);
3.2.2	рекомендации по выбору рациональных форм и размеров поперечных сечений элементов конструкций из условий прочности, жесткости и устойчивости;
3.2.3	виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций;
3.2.4	основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.2.5	основные принципы инженерных расчётов деталей технологических машин и обо-рудования, а также основные требования, предъявляемые к конструированию и проектированию технологического оборудования;
3.2.6	современные информационные технологии, методы и средства проектирования элементов конструкций;
3.2.7	принципы рационального проектирования элементов конструкций для рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками проведения расчетов на прочность, жёсткость, устойчивость и долговечность элементов конструкций;
3.3.2	навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
3.3.3	навыками работы с научно-технической и справочной литературой;
3.3.4	навыками использования современных информационных технологий, методов и средств проектирования элементов конструкций;
3.3.5	навыками проведения экспериментальных исследований нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.3.6	навыками выбора материала, оценки и прогнозирования поведения материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
3.3.7	навыками рационального проектирования элементов конструкций для рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	<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. Понятие о напряжениях. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии и кручении. /Пр/	2	1	ОПК-1 ПК-4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	

	<b>Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.</b>						
2.1	Определение величин главных моментов инерции и направления главных осей. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э5 Э6 Э7	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. Расчеты на прочность и жесткость. Коэффициент запаса прочности. Виды расчетов. Механические свойства материалов. Характеристики прочности и пластичности. Модуль упругости. Твердость. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Испытание на растяжение. /Лаб/	2	1	ОПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Испытание на сжатие. /Лаб/	2	1	ОПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э5 Э6 Э7	0	
3.4	Растяжение и сжатие ступенчатого стержня /Ср/	2	6	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 4. Основы теории напряжённо-деформированного состояния.</b>						
4.1	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела, тензор напряжений, главные напряжения. Деформированное состояние в точке. Решение прямой и обратной задачи. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Гипотезы прочности и пластичности и расчеты на прочность. Соотношения линейной теории упругости. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 5. Сдвиг и кручение.</b>						
5.1	Закон Гука. Напряжения и деформации. Удельная потенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э5 Э6 Э7	0	
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении /Ср/	2	6	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 6. Плоский поперечный изгиб балок.</b>						

6.1	Внутренние усилия, дифференциальные зависимости внутренних усилий. Напряжения нормальные и касательные. Расчеты на прочность. Деформация балок при изгибе. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э5 Э6 Э7	0	
6.2	Расчеты на прочность при плоском изгибе /Ср/	2	6	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э5 Э6 Э7	0	
6.3	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе /Пр/	2	1	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 7. Сложное сопротивление.</b>							
7.1	Кручение с изгибом. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Косой изгиб. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э5 Э6 Э7	0	
7.2	Сложное сопротивление. /Ср/	2	4	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 8. Энергетические методы расчетов.</b>							
8.1	Потенциальная энергия деформации. Обобщенные силы и перемещения. Основные энергетические уравнения. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина. Статические неопределимые стержневые системы. Влияние температуры, зазоров и натягов на прочность конструкции. Статически неопределимые системы: рамы и фермы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Э5 Э6 Э7	0	
8.2	Статически неопределимая рама. /Ср/	2	4	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 9. Устойчивость.</b>							
9.1	Понятие об устойчивости. Задача Эйлера. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчеты на устойчивость. Продольно-поперечный изгиб. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э5 Э6 Э7	0	
9.2	Расчет на устойчивость. /Ср/	2	4	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 10. Динамическое действие силы.</b>							
10.1	Силы инерции. Расчет кругового кольца, техническая теория удара. Динамический коэффициент при ударе. /Лек/	2	0,1	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Э5 Э6 Э7	0	

	<b>Раздел 11. Усталость металлов.</b>						
11.1	Предел выносливости. Проверка усталостной прочности. /Лек/	2	0,1	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.6 Э5 Э6 Э7	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы на зачет:

Предмет и задачи сопротивления материалов.

Понятие о расчетной схеме механической системы.

Модель материала (гипотезы о свойствах материала и характере деформации). Принципы начальных размеров и суперпозиции.

Модели формы (объекта, изучаемые в сопротивлении материалов).

Модели нагружения. Классификация внешних сил.

Виды деформаций бруса.

Метод сечений. Внутренние силы. Эпюры внутренних силовых факторов.

Напряжение.

Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силы и изгибающим моментом. Особенности эпюр Q и Mизг.

Геометрические характеристики плоских сечений. Основные понятия и определения.

Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей.

Зависимости между моментами инерции при повороте осей.

Определение направления главных осей и величины главных моментов инерции. Круг инерции.

Моменты инерции для простейших форм поперечных сечений.

Напряжения при растяжении-сжатии. Закон Гука. Принцип Сен-Венана. Эпюры напряжений (на конкретном примере).

Деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Эпюры перемещений.

Коэффициент поперечной деформации.

Виды расчетов на прочность и жесткость. Коэффициент запаса прочности.

Механические свойства материалов. Характеристики упругости, пластичности и прочности. Твердость.

Механические испытания материалов. Методика экспериментального определения механических характеристик металлов при растяжении, сжатии и кручении.

Напряженное состояние в точке тела. Понятие о тензоре напряжений.

Понятие о главных площадках и главных напряжениях. Виды напряженных состояний.

Линейное напряженное состояние. Напряжения на наклонной площадке.

Плоское напряженное состояние. Прямая задача. Круг Мора.

Плоское напряженное состояние. Обратная задача. Определение величины и направления главных напряжений.

Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.

Потенциальная энергия деформации. Работа внешних сил (теорема Клапейрона). Удельная потенциальная энергия деформации.

Удельная потенциальная энергия формоизменения.

Назначение и физическая сущность гипотез прочности.

Определение эквивалентных напряжений по 3,4,5-й гипотезам прочности.

Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге.

Связь между модулями нормальной и касательной упругости. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.

Напряжения и деформации при кручении (вывод формул).

Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Потенциальная энергия деформации при кручении.

Практические расчеты на срез и смятие.

Вывод формулы нормальных напряжений при изгибе.

Вывод формулы касательных напряжений при прямом поперечном изгибе.

Расчеты на прочность при изгибе.

Сложное сопротивление. Основные понятия. Общий порядок расчета.

Изгиб с кручением круглых валов.

Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения.

Косой изгиб.

Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения.

Интеграл Мора (вывод). Порядок определения перемещений методом Мора.

Графоаналитический способ вычисления интеграла Мора (правило Верещагина).

Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений.

Статически неопределимые системы. Основные понятия. Определение степени статической неопределимости.

Метод сил. Общий порядок расчета.

Пример расчета простой статически неопределимой балки.

Канонические уравнения метода сил.

Контроль правильности расчета СНС.



<p>Определение перемещений в СНС.          Общий порядок расчета СНС, работающих на растяжение-сжатие (на примере).          Температурные и монтажные напряжения в СНС.          Понятие об устойчивости упругого равновесия и критической силе.          Формула Эйлера (вывод).          Влияние вида закрепления на величину критической силы.          Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.          Виды расчетов на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения.          Расчет на устойчивость по коэффициентам уменьшения основного допускаемого напряжения.          Расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (на конкретном примере).          Приближенный метод расчета на удар (без учета массы соударяемых тел).          Расчет на удар с учетом массы соударяемых тел.          Механические свойства материалов при ударе.          Основные понятия об усталости металлов. Характеристики циклов. Предел выносливости.          Механические свойства материалов при ударе.          Факторы, влияющие на величину предела выносливости.          Предел выносливости при асимметричных циклах нагружения. Диаграмма Хейя.          Расчет на усталость при симметричных и асимметричных циклах, при сложном напряженном состоянии.</p>
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<p>Контрольная работа по темам:          Растяжение и сжатие ступенчатого стержня          Расчеты на прочность и жёсткость при кручении          Расчеты на прочность при плоском изгибе          Сложное сопротивление          Статически неопределимая рама          Расчет на устойчивость сжатого стержня</p>
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
<p>Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.</p>
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
<p>типичные задания для проведения лабораторных/практических работ, расчетно-графических заданий;          контрольные вопросы для отчета лабораторных работ;          комплекты тестовых заданий;          контрольная работа;          вопросы к зачету.</p>

## 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: ВолгГТУ, 2014	32
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	Беляев, Н. М.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Альянс, 2014	30

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Копнов, В.А., Кривошапко, С.Н.	Сопротивление материалов. Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2005	50
Л2.2	Александров, А.В., Потапов, В.Д.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Высшая школа, 2001	32

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тышкевич Владимир Николаевич, Костин Василий Евгеньевич, Орлов С.В.	Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. Ч.1	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	93

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Тышкевич ,В.Н., Костин ,В.Е., Орлов, С.В.	Построение эпюр внутренних силовых факторов. [Электронный ресурс] Сборник : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213019
ЛЗ.3	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Геометрические характеристики плоских сечений.: Сборник «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213019
ЛЗ.4	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	эл. изд. N гос.рег. 20789
ЛЗ.5	Тышкевич, В.Н. [ и др.	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Задания и методические указания к выполнению расчётно- проектировочной работы по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд. N гос.рег. 20915
ЛЗ.6	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.
ЛЗ.7	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Испытание на растяжение: Методические указания к выполнению лабораторной работы	Волжский, 2016	эл. изд.

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

Э1	<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			
Э2	<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			
Э3	<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			
Э4	<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			
Э5	Сайт библиотеки ВПИ(филиал) ВолгГТУ <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>			
Э6	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> (ООО «Издательство Лань», Контракт 28/16-07 от 01/08/2012 до 31/07/2013, Договор 196Л13 от 10.10.13, Контракт1582 от 23.06.14, Контракт 11/07 от 11.07.14, Контракт 30/09 от 26.09.14 на 365 дней).			
Э7	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>			
Э8	Электронная библиотека Юрайт <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>			

### 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	

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные и практические занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Практические работы проводятся с использованием методических указаний (сборника заданий для контрольных работ), также размещенных в ЭУМКД. Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе с преподавателем.

**Правила и приемы конспектирования лекций**

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами.

Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

**Методические указания к организации самостоятельной работы**

**Приемы работы с основной и дополнительной литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

**Самоконтроль**

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в ЭУМКД.

**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.