

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 18.03.02-MODUL-zaoch-PRKL-n16.plx
Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 132

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	132	168	132	168
Итого	144	180	144	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Тышкевич В.Н. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Механика

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

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

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств" (КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) "БАКАЛАВР")

Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №227

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2017 г. № ____

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.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются:
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
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	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Теоретическая механика
2.2.4	Техническая механика (Теория механизмов и машин)
2.2.5	Техническая механика (Детали машин и основы конструирования)
2.2.6	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

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

ОПК-2:	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-2:	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
ПК-18:	способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
3.1.2	основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.1.3	методы проектных и проверочных расчетов изделий;
3.1.4	основные принципы инженерных расчётов деталей технологических машин и оборудования, а также основные требования, предъявляемые к конструированию и проектированию технологического оборудования.
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования;
3.2.2	проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жёсткости и другим критериям работоспособности;
3.2.3	выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
3.2.4	проводить экспериментальные исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
3.2.5	работать с научно-технической и справочной литературой.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения расчетов по механике деформируемого твердого тела;
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 проведения экспериментальных исследований нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций.

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. Понятие о напряжениях. /Лек/	3	0,25	ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0,25	
	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.						
2.1	Определение величин главных моментов инерции и направления главных осей. /Лек/	3	0,25	ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э6 Э7 Э8	0,25	
	Раздел 3. Растяжение (сжатие).						
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/	3	0,5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.8 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0,5	
3.2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. /Пр/	3	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.8 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	1	
3.3	Испытание на растяжение. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.8 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	2	
3.4	Испытание на сжатие. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.8 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
3.5	Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении /Ср/	3	22	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.8 Л3.9 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. 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/	3	0,5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0,5	
	Раздел 5. Сдвиг и кручение.						

5.1	Закон Гука. Напряжения и деформации. Удельная по-тенциальная энергия деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения. /Лек/	3	0,25	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0,25	
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении /Пр/	3	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	1	
5.3	Расчеты на прочность и жесткость при кручении /Ср/	3	22	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 6. Плоский поперечный изгиб балок.							
6.1	Внутренние усилия, дифференциальные зависимости внутренних усилий. На-пряжения нормальные и касательные. Расчеты на прочность. Деформация балок при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Метод начальных параметров. /Лек/	3	0,25	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0,25	
6.2	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
6.3	Расчеты на прочность при плоском изгибе /Ср/	3	22	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 7. Сложное сопротивление.							
7.1	Кручение с изгибом. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Косой изгиб. /Лек/	3	0,25	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
7.2	Сложное сопротивление /Ср/	3	22	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.9 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. 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/	3	0,5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
8.2	Расчёт на прочность статически неопределимой рамы. /Ср/	3	22	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 9. Устойчивость.							

9.1	Понятие об устойчивости. Задача Эйлера. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчеты на устойчивость. Продольно-поперечный изгиб. /Лек/	3	0,25	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
9.2	Устойчивость сжатого стержня. /Ср/	3	11	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 10. Динамическое действие силы.							
10.1	Силы инерции. Расчет кругового кольца, техническая теория удара. Динамический коэффициент при ударе. /Лек/	3	0,5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
10.2	Расчёт на удар. /Ср/	3	11	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 11. Усталость металлов.							
11.1	Предел выносливости. Проверка усталостной прочности. /Лек/	3	0,5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	
11.2	Экзамен /Экзамен/	3	36	ОПК-2 ПК-2 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э6 Э7 Э8	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

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 Mзг.
 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.

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.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по темам:

Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении

Расчеты на прочность и жесткость при кручении

Расчеты на прочность при изгибе

Сложное сопротивление.

Расчёт на прочность статически неопределимой рамы

Устойчивость сжатого стержня.

Расчёт 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, лабораторных работ, вопросы к экзамену и зачёту. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, отчеты 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
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	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 В.Н., Костин В.Е., Орлов, С.В.	Построение эпюр внутренних силовых факторов. [Электронный ресурс] Сборник : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213019
Л3.2	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Устойчивость сжатых стержней.: Сборник «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213019
Л3.3	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Геометрические характеристики плоских сечений.: Сборник «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213019
Л3.4	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 - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2015	эл. изд. N гос.рег. 20915
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 - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2015	эл. изд.
Л3.6	Тышкевич В.Н.[и др.]	Твёрдость материалов [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.7	Тышкевич В.Н.[и др.]	Испытание на сжатие [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.8	Тышкевич В.Н., Костин В.Е., Орлов С.В.	Испытание на растяжение: Методические указания к выполнению лабораторной работы	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.9	Тышкевич, В. Н. [и др.]	Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2016	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: ВолГТУ, 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: ВолГТУ, 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: ВолГТУ, 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 (ООО «Издательство Лань», Контракт 28/16-07 от 01/08/2012 до 31/07/2013, Договор 196Л13 от 10.10.13, Контракт 1582 от 23.06.14, Контракт 11/07 от 11.07.14, Контракт 30/09 от 26.09.14 на 365 дней).
Э8	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. http://library.vstu.ru
Э9	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	MS Windows XP (Подписка Microsoft Imag-ine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4)
7.3.1.2	MS Office 2007 (Лицензия №43344861)
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 Б-004 (измеритель деформаций ИДЦ-1, копер. маятник МК-30А, машина К-5, прибор учебн. начл. ТММ-15 А/6, твердомер ТЭМП-4к, тензостанция А17-ТВ, машина разрывная УМТ-10, лабораторные стенды с образцами) 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:

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

Лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний (Лабораторный практикум по сопротивлению материалов) размещенных в ЭУМКД.

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, представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД.

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.