

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт «Физико-технологический»
Кафедра Технической физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

М.И. Князев

подпись

20.05.2018 г.

дата



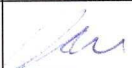
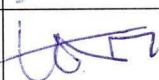
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Рекомендована учебно-методическим советом физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:

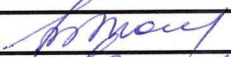

Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) програм- мы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисци- плины по учебному плану
14.05.01/02.01	Ядерные реакторы и мате- риалы	Ядерные реакторы и материалы	5242	Б1.32

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:


№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Поляков А.А.	д.т.н., профессор	зав. кафедрой	Строительная механика	
2	Черногубов Д.Е.	к.т.н., доцент	доцент	Строительная механика	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Технической физики	26.04.18	5	Токманцев В.И.	
2	Технической физики	26.04.18	5	Токманцев В.И.	


Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса



Р.Х Токарева

Председатель учебно-методического совета
Физико-технологического института



В.В.Зверев

10.06.2018 протокол № 10

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	03.09.2015	956

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК) в соответствии с ФГОС ВО:

Общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Профессиональные компетенции (ПК):

проектная деятельность:

готовность к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-10);

готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ (ПК-11);

способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам (ПК-12).

производственно-технологическая деятельность:

способностью к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-24).

Дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК):

понимание физико-химических основ технологических процессов (ДПК1);

умение проектировать и оптимизировать технологические процессы и оборудование (ДПК4);

владение основами конструирования (ДПК6);

способность оценки пределов допустимых отклонений в регламентах технологических процессов и надежности состояния оборудования (ДПК10);

умение разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции (ДПК13).

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: постановку и методы решения задач по определению напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций, а именно: основные методы определения внутренних усилий, перемещений, напряжений при простых и сложных видах деформаций, методику проектных и проверочных расчетов.

Уметь: правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели прочности, жесткости и экономичности сооружений; устанавливать требования к

конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.

Владеть: практическими методами расчета простейших конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Математика; Физика; Материаловедение; Теоретическая механика.
2. Кореквизиты*	Детали машин и основы конструирования.
3. Постреквизиты*	Физическое и математическое моделирование (СП8); Компьютерный инженерный анализ (CAE); Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок.

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)*	4 семестр
1.	Аудиторные занятия, час.	51	51	51
2.	Лекции, час.	34	34	34
3.	Практические занятия, час.	17	17	17
4.	Лабораторные работы, час.	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	53	7,65	53
6.	Вид промежуточной аттестации	4	0,25	Зачет, 4
7.	Общая трудоемкость по учебному плану, час.	108	58,9	108
8.	Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	3	-	3

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению широкого круга трудовых функций и действий инженера-физика, при выполнении которых требуются знание и понимание процессов деформирования материалов тел, упругих систем, владение практическими методами расчетов простейших конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с расчетом на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и сооружений от внешних воздействий.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение. Основные понятия	<p>Определение бруса (стержня), пластины и оболочки. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы и принципы, применяемые в сопротивлении материалов. Понятие о расчетной схеме. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями в поперечных сечениях стержня.</p>
Р2	Растяжение и сжатие	<p>Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.</p>
Р3	Напряженное и деформированное состояния в точке	<p>Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Экстремальные касательные напряжения. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии. Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного материала.</p>
Р4	Геометрические характеристики плоских сечений	<p>Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения. Моменты инерции простейших сечений (прямоугольника, круга, кольца, треугольника). Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.</p>
Р5	Кручение	<p>Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Главные площадки и главные напряжения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений. Потенциальная энергия деформации при кручении.</p>
Р6	Прямой изгиб (пло-	<p>Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внут-</p>

	ский поперечный изгиб)	ренных силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула Д.И. Журавского). Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.
P7	Теории прочности	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теории наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теорий прочности. Обзор новых теорий. Применение теорий прочности к расчету стержней в общем случае нагружения (при совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Понятия о современной трактовке условия равновесия тел с трещинами как основа кинетических теории разрушения.
P8	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Условие прочности. Определение прогибов. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Понятие о ядре сечения. Изгиб с кручением стержней круглого и прямоугольного поперечного сечения. Анализ напряженного состояния в точках сечения. Общий случай действия сил на стержень круглого и прямоугольного поперечного сечений. Определение опасных точек в сечении. Расчеты на прочность.

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по формам обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Таблица 3.1

Семестр обучения: 4		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий					Объем дисциплины (зач.ед.): 3														
Раздел дисциплины	Код раздела, темы	Аудиторная нагрузка (час.)				Всего (час.)	Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)					Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)						
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*		Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Контрольная работа*	Кolloквиум*	Зачет* (при наличии экзамена)	Зачет* (дифференцированный или при отсутствии экзамена)
P1	Введение. Основные понятия	1	1																		
P2	Растяжение и сжатие	15	8	2	7	7	2	5													
P3	Напряженное и деформированное состояния в точках	4	2		2	2	2														
P4	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	4		2	2	2													
P5	Кручение	12	6	2	6	6	2	4													
P6	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	42	15	6	27	27	9	7		18					1						3
P7	Теории прочности	4	2		2	2	2														
P8	Сложное сопротивление	20	13	3	7	7	7	5													
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	51	17	53	53	12	23		18					18						
	Всего по дисциплине (час.):	108	51				57						В т.ч. промежуточная аттестация					4			

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторный практикум

не предусмотрено

4.2.Практические занятия

Номер раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Геометрические характеристики плоских сечений	4
P2	2	Растяжение и сжатие	2
P5	3	Кручение прямых стержней	2
P6	4	Прямой изгиб. Определение внутренних усилий	2
P6	5	Нормальные напряжение при прямом изгибе	2
P6	6	Касательные напряжение при прямом изгибе	2
P8	7	Расчеты при сложном сопротивлении	3

Всего: 17

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

не предусмотрено

4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

не предусмотрено

4.3.4. *Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов*

не предусмотрено

4.3.5. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

не предусмотрено

4.3.6. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем (по вариантам из сборника контрольных заданий).

4.3.7. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

не предусмотрено

4.3.8. *Примерный перечень тем контрольных работ*

не предусмотрено

4.3.9. *Примерная тематика коллоквиумов*

не предусмотрено

4.3.10. *Перевод иноязычной литературы*

не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1-P8	Методы активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)		*							*			
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)		*										
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*											
	Командная работа		*										

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц.=1

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	4, 1-17 уч.нед.	20
Выполнение и защита РГР	4, 12-15 уч.нед.	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.= 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачёт		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.= 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,4		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практический занятий	4, 1-16 уч.нед.	20
Выполнение практических заданий	4, 1-16 уч.нед.	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0 (не предусмотрено)		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы - не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в	Коэффициент значимости результатов освоения
--	---

котором осваивается модуль (дисциплина)	ния модуля в семестре – ксем.
Семестр 4	к сем 4 = 1

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Поляков, Алексей Афанасьевич. Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник для студентов специальностей по направлению "Архитектура и стр-во" всех форм обучения / А. А. Поляков, В. М. Кольцов ; под общ. ред. А. А. Полякова ; Урал гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 518 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 489 (16 назв.). — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-321-01172-0.
2. Ковалев, О. С. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций / Ковалев О.С., Поляков А.А. — Ссылка .— 2012 .— .— в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10909>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Ицкович, Георгий Михайлович. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под ред. Л. С. Минина .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : Высшая школа, 1999 .— 592 с. — рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5060034941 : 42.00.
2. Феодосьев, Всеволод Иванович. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / В. И. Феодосьев .— 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ, 1999 .— 592 с. : ил. — (Механика в техническом университете : в 8 т. ; т. 2) (Программа "Интеграция") .— рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-7038-1340-9 : 50.00.
3. Дарков, Анатолий Владимирович. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Дарков, Г. С. Шапиро .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1989 .— 624 с. : ил. ; 21 см .— допущено в качестве учебника .— ISBN 5-06-000491-0.
4. Сидоров, Владимир Николаевич. Сопротивление материалов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Архитектура" / В. Н. Сидоров ; под ред. В. А. Смирнова .— Москва : Архитектура-С, 2013 .— 304 с. : ил. — (Специальность "Архитектура") .— Библиогр.: с. 297 .— Предм. указ.: с. 298-303 .— ISBN 978-5-9647-0242-9.
5. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— Изд. 5-е, стер. — Москва : Высшая школа, 2007 .— 560 с. : ил. ; 22 см .— ISBN 978-5-06-003732-6.
6. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 (270100) "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова .— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2014 .— 512 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 501-502 (47 назв.). — ISBN 978-5-16-009587-5.

7.1.3. Методические разработки

1. Еремеева И.В. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / И.В. Еремеева, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.1. 72 с.
2. Игнатов Р.Г. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / Р.Г. Игнатов, Ф.Г. Лялина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.2. 65 с.
3. Гончаров К.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / К.А. Гончаров, А.Л. Еремеев, И.В. Еремеева, В.В. Житков, О.Э. Зайцева, О.С. Ковалев, Ф.Г. Лялина, Р.И.

Никулина, А.А. Поляков, В.Р. Сатаев, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 149 с.

4. Чупин В.В. Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем: методические указания к курсовой работе / сост. В.В. Чупин Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 29 с.
5. Поляков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006, 163 с.

7.2. Программное обеспечение

ЛИРА-САПР (v. 2015 и выше);
Microsoft Office (v. 2007 и выше).

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Википедия – свободная энциклопедия;
2. <http://lib.urfu.ru> - Зональная библиотека УрФУ;
3. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-26020-83>
4. ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8239-89>
5. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8240-97>
6. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8509-93>
7. ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8510-86>
8. ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Чупин В.В. Сопротивление материалов. Методические указания по выполнению курсовой работы «Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем». http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9026
2. Вознесенский А.А., Игнатов Р.Г., Кольцов В.М., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Контрольные задания по курсу «Сопротивление материалов». http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=292
3. Гончаров К.А., Еремеев А.Л., Еремеева И.В., Житков В.В., Зайцева О.Э., Ковалев О.С., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Сатаев В.Р., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8745
4. Поляков А.А., Кольцов В.М. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7225
5. Еремеева И.В., Никулина Р.И., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.1. Контрольные задания. http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9551
6. Игнатов Р.Г., Лялина Ф.Г., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.2 Контрольные задания. http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9552

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение проводится последовательно путем чтения лекций с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения вопросы. Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются на практических занятиях.

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответствен-	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитив-	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет

	ное отношение к учебе, порученному делу	ное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	---	---

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Какие случаи деформации бруса называются центральным растяжением или сжатием?
2. Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении бруса?
3. Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
4. Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально растянутого или сжатого бруса и чему они равны?
5. Что называется модулем упругости E ? Как влияет величина E на деформации бруса?
6. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?
7. Какие три характерных вида задач встречаются при расчете прочности конструкций?
8. Какое напряженное состояние называется пространственным (трехосным), плоским (двухосным) и линейным (одноосным)?
9. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых двух взаимно перпендикулярных площадках?
10. Что представляют собой главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки друг относительно друга?
11. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?

12. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
13. Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?
14. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?
15. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
16. Какие оси называются главными осями инерции?
17. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
18. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся?
19. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?
20. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.
21. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?
22. Что называется жесткостью сечения при кручении?
23. Что называется чистым и поперечным изгибом?
24. Как вычисляется изгибающий момент в поперечном сечении бруса?
25. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? Выведите эту формулу.
26. Что называется жесткостью сечения при изгибе?
27. Что представляют собой теории прочности?
28. В чем сущность третьей теории прочности? Напишите условие прочности по этой теории. Укажите ее недостатки.
29. В чем сущность четвертой теории прочности? Укажите область применения этой теории.
30. В чем сущность теории прочности Мора?
31. Какой изгиб называется косым?
32. По каким формулам определяются нормальные напряжения поперечных сечениях бруса при косом изгибе? Как устанавливаются знаки этих напряжений? Выведите соответствующие формулы.
33. Как находится положение нейтральной оси при косом изгибе? Выведите соответствующую формулу.
34. Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением (или сжатием)?
35. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при внецентренном растяжении и сжатии? Какой вид имеет эпюра этих напряжений? Выведите соответствующие формулы.
36. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при изгибе с кручением?
37. Какие точки круглого поперечного сечения являются опасными при изгибе с кручением? Какое напряженное состояние возникает в этих точках?
38. Как находится величина приведенного момента (по различным теориям прочности) при изгибе с кручением бруса круглого сечения? Выведите соответствующие формулы.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не предусмотрено

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не предусмотрено

8.3.8. Интернет-тренажеры

не предусмотрено

8.3.9. Примерные задания в составе расчётно-графической работы

Привести определение площади поперечного сечения, статических моментов площади сечения и положения его центра тяжести. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции для параллельных осей и изменение моментов инерции при повороте осей. Дать понятие главных центральных осей и определение главных центральных моментов инерции.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Компьютерный класс на 12 посадочных мест с видеопроектором (ГУК-111), который оснащён программным обеспечением, позволяющим выполнять расчетно-графические, курсовые работы и НИРС.

Для проведения занятий требуется аудитория, аудиторная доска под мел или маркеры, аудиторные столы, стулья.

Более эффективно занятия могут проводиться в аудитории, оснащённой компьютером, мультимедийным проектором и выдвижным экраном.

10 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений