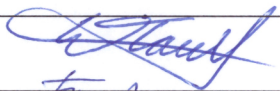
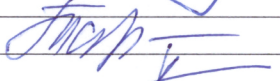


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сопротивление материалов

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
	Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

И.о. заведующего кафедрой- руководителя отделения		Е.Н. Пашков
Руководитель ООП		Т.С. Тайлашева
Преподаватель		Н. А. Куприянов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Сопротивление материалов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Сопротивление материалов	3	ОПК(У)-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7	ОПК(У)-2.В9	Владеет навыками использования специальных знаний математики и механики для решения инженерных задач
					ОПК(У)-2.В11	Владеет опытом проведения стандартными методами анализа при расчете деталей и узлов машин
					ОПК(У)-2.В12	Владеет опытом проведения стандартными методами расчетов деталей и узлов машин и оборудования.
					ОПК(У)-2.У15	Умеет применять знания из областей математики и механики
					ОПК(У)-2.У17	Умеет анализировать поставленную задачу в области механики и составлять соответствующие уравнения равновесия или движения
					ОПК(У)-2.У18	Умеет применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций
					ОПК(У)-2.З17	Знает базовые математические законы и законы механики
					ОПК(У)-2.З19	Знает уравнения равновесия и уравнения движения точки и механической системы
					ОПК(У)-2.З20	Знает стандартные методы расчета деталей и узлов машин и оборудования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знает, как составлять расчетные схемы для исследуемых элементов конструкций и деталей машин. ...	ОПК(У)-2	Раздел 1. Основные понятия; Раздел 2. Растяжение – сжатие; Раздел 3. Сдвиг. Кручение; Раздел 4. Геометрические характеристики; Раздел 5. Изгиб (плоский); Раздел 7. Сложное сопротивление; Раздел. 8. Прочность при переменных напряжениях.	Защита ИДЗ; Контрольная работа; Экзамен.

			Динамическое нагружение.	
РД-2	Умеет строить эпюры внутренних силовых факторов и напряжений для расчетных схем. Оценивать механические свойства материала.	ОПК(У)-2	Раздел 2. Растяжение – сжатие; Раздел 3. Сдвиг. Кручение; Раздел 5. Изгиб (плоский); Раздел 6. Основы теории напряженного состояния; Раздел 7. Сложное сопротивление; Раздел. 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение	Защита ИДЗ; Защита отчета по лабораторной работе; Контрольная работа; Экзамен.
РД -3	Владеет способностью выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость элементов конструкций и деталей машин.	ОПК(У)-2	Раздел 2. Растяжение – сжатие; Раздел 3. Сдвиг. Кручение; Раздел 5. Изгиб (плоский); Раздел 6. Основы теории напряженного и деформированного состояния; Раздел 7. Сложное сопротивление; Раздел. 8. Прочность при переменных напряжениях. Динамическое нагружение.	Защита ИДЗ; Контрольная работа; Экзамен.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

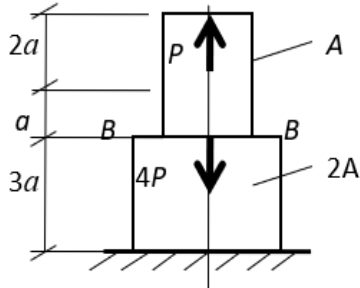
Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

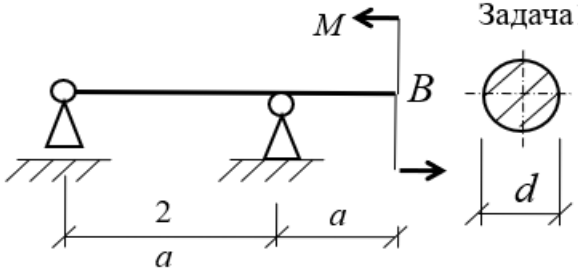
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа в период конференц-недели	Задача 14  Рассчитать перемещение сечения B-B $P=20\text{кН};$ $E=2\cdot 10^5\text{МПа};$ $a=0.1\text{м}; [\sigma]=160\text{МПа}.$

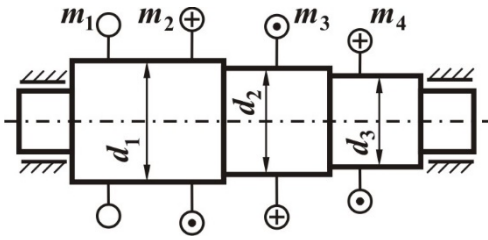
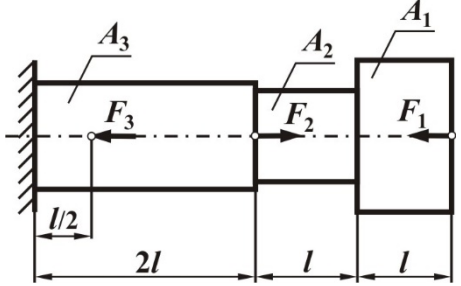
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Задача 16  $M = 8 \text{ кНм}; \quad [\sigma] = 180 \text{ МПа};$ $a = 0.6 \text{ м}; \quad d = 5 \text{ см}.$ Определить максимально допустимое значение момента M. ...
2.	Защита лабораторной работы	ВОПРОСЫ для самоконтроля перед выполнением и защитой лабораторных работ - Для чего проводятся механические испытания материалов? - Назвать основные механические свойства материалов. - Какие характеристики определяют упругие свойства материала? - Какие характеристики определяют прочность материалов? - Какие характеристики определяют пластичность, хрупкость материалов? - Что характеризует модуль упругости материала и как он определяется при растяжении, при сжатии, при кручении, при изгибе? - Что такое предел пропорциональности и как определить его значение? - В чём отличие условного предела текучести и физического? - Что такое коэффициент запаса, и из каких соображений назначается его величина? - Как назначить допускаемое напряжение для пластичного материала? - для хрупкого? - Почему предел пропорциональности не используется при назначении величины допускаемых напряжений? - В чём отличие условного предела прочности от истинного? - Что больше: предел прочности или разрушающее напряжение при растяжении пластичного материала? - Как экспериментально измерить упругие перемещения при растяжении образца, при сжатии, при кручении, при изгибе? - Что понимают под ударной вязкостью? - Для чего делается надрез на образцах, используемых при определении ударной вязкости? - От чего зависит значение ударной вязкости? - Как влияет температура на значение ударной вязкости? - В чём заключается механизм пластической деформации? - В чём заключается механизм упругой деформации?

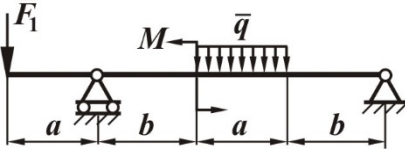
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Защита индивидуального домашнего задания (ИДЗ)	Пример ИДЗ ИДЗ № 1 "РАСЧЁТ КОНСТРУКЦИЙ НА РАСТЯЖЕНИЕ - СЖАТИЕ" Схема I 1. Определить реакции во внешних и внутренних связях конструкции. 2. Определить внутренние усилия в стержнях 1 и 2. (собственный вес стержней не учитывать, горизонтальный стержень считать абсолютно жестким). 3. Определить площади поперечных сечений деформируемых стержней 1 и 2 из условия прочности. 4. Определить поворот горизонтального стержня и перемещение сечения D в результате изменения длин стержней 1 и 2. Схема II 1. Определить внутренние усилия в стержнях 1, 2, 3. 2. Подобрать площади поперечных сечений стержней из условия прочности. Схема III (схема II без внешней нагрузки) 1. Определить дополнительные напряжения (монтажные при δ, температурные при Δt). Схема IV <u>Стержень с одной опорой (верхней или нижней)</u> 1. Убрать одну опору и построить диаграммы внутренних усилий и напряжений от сосредоточенных сил и с учётом собственного веса. 2. Определить перемещение освобождённого концевое сечения стержня. <u>Стержень с двумя опорами</u> 3. Определить опорные реакции и построить диаграммы внутренних усилий и напряжений от сосредоточенных сил и собственного веса. 4. Определить перемещение сечения I-I. Общие данные Материал стержней сталь Ст.3: $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}, \quad \gamma = 7,8 \text{ Г/см}^3, \quad \alpha_m = 11 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}, \quad [\sigma] = 160 \text{ МПа}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопросы для подготовки к защите ИДЗ 1 ИДЗ 1 (Растяжение - сжатие) 1.1 Сопротивление материалов – это наука о... -прочности, жесткости и выносливости элементов инженерных конструкций -механических свойствах материала +прочности, жесткости и устойчивости элементов инженерных конструкций -прочности, твердости и выносливости элементов инженерных конструкций 1.2 Способность элемента конструкции сопротивляться воздействию приложенных к нему сил, не разрушаясь, называется... -выносливостью +прочностью -жесткостью -устойчивостью 1.3 Жесткость - это... -способность элемента конструкции сопротивляться воздействию приложенных к нему сил, не разрушаясь +способность элемента конструкции сопротивляться воздействию приложенных к нему сил, при которых деформации не превышают заданных величин, допустимых по условиям нормальной эксплуатации -способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия под

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		действием приложенных сил -способность элементов конструкций в большей или меньшей степени изменять свои форму и размеры при действии внешних сил 1.4 Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия под действием приложенных сил называется... -выносливостью -прочностью -жесткостью +устойчивостью 1.5 Тело, длина l которого существенно превышает размеры его поперечного сечения (ширины b и высоты h), называется... -пластинкой -массивом (пространственным телом) -оболочкой +стержнем (брусом) 1.6 Тело, длина l и ширина b которого во много раз превышают толщину h называется... -брусом (стержнем) -массивом +оболочкой -балкой
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Цели и задачи дисциплины «Сопротивление материалов». 2. Дать определение понятиям: прочность, жесткость, устойчивость, выносливость, упругость, пластичность, хрупкость, ползучесть. 3. Модели: формы тела, материала, нагрузок. 4. Понятия перемещения и деформации. (примеры). 5. Напряжения. Метод сечений. 6. Внутренние силовые факторы. Их расчет. 7. Виды сопротивления. 8. Построение диаграмм для внутренних продольных сил от сосредоточенных и распределенных нагрузок (примеры). 9. Напряжения при растяжении, сжатии. Условия прочности. Расчет на прочность (примеры). 10. Деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Их расчет. Условия жесткости. Расчет на жесткость (примеры). 11. Расчет статически неопределимых систем. Проблема одного стержня (примеры).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12. Расчет статически неопределимых систем. Проблема системы стержней (примеры). 13. Расчет монтажных напряжений. (примеры). 14. Расчет температурных напряжений. 15. Расчет перемещений сечений при растяжении-сжатии для одного стержня и системы стержней. 16. Построение диаграмм для внутренних крутящих моментов (примеры). 17. Напряжение в поперечном сечении при кручении стержня круглого сечения. Условия прочности. Расчет на прочность (примеры). 18. Перемещения при кручении. Условия жесткости. Расчет на жесткость (примеры). 19. Расчет статически неопределимых валов. 20. Расчет вала на прочность и жесткость прямоугольного поперечного сечения. 21. Построение диаграмм для внутренних силовых факторов при изгибе. 22. Нормальное напряжение в поперечном сечении. Условия прочности. 23. Касательные напряжения при изгибе. Условия прочности. 24. Расчет на прочность при изгибе (примеры). 25. Длинные и короткие балки. 26. Рациональная форма поперечного сечения при изгибе. 27. Виды напряженного состояния. 28. Потенциальная энергия упругой деформации при объемном напряженном состоянии. 29. Обобщенный закон Гука. 30. Гипотезы прочности. 31. Косой изгиб. 32. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения 33. Изгиб с кручением. 34. Устойчивость по Эйлеру. 35. Общетеоретический метод расчета на устойчивость. 36. Явление усталости. 37. Переменные напряжения. Параметры цикла. 38. Расчет на выносливость. 39. Инерционное нагружение. Расчет на прочность и жесткость. 40. Ударное нагружение. Расчет на прочность. 41. Колебания. Явление резонанса. Расчет. Пример экзаменационного билета Экзаменационный билет № 17

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий по дисциплине «Сопротивление материалов»	
		Виды напряжений и деформаций? Для чего необходимо уметь рассчитывать напряжения и деформации? (4 балла) Требуется определить величину и направление момента m_1. Построить эпюру M_x и проверить вал на прочность.  $m_2 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $m_3 = 190 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $m_4 = 130 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $d_1 = 30 \text{ мм}$, $d_2 = 25 \text{ мм}$, $d_3 = 15 \text{ мм}$, $[\tau] = 80 \text{ МПа}$. (10 баллов)	Требуется построить эпюры N, σ. Рассчитать перемещение концевое сечения.  $F_1 = 10 \text{ кН}$, $F_2 = 50 \text{ кН}$, $F_3 = 40 \text{ кН}$, $l = 1 \text{ м}$, $A_1 = 400 \text{ мм}^2$, $A_2 = 300 \text{ мм}^2$, $A_3 = 350 \text{ мм}^2$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. (10 баллов)

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
			Требуется: построить эпюры Q и M, определить наименьший диаметр стальной балки при $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. Изобразить вариант изогнутой оси балки.  Дано: $q = 20 \text{ кН/м}$, $F_1 = 12 \text{ кН}$, $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $a = 4 \text{ м}$, $b = 2 \text{ м}$. (16 баллов)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится письменно в период конференц-недели. Она посвящена формированию навыков решения практических задач. Пример задания на контрольную работу приведен в перечне типовых заданий. За каждый неверный ответ студент теряет 10% от количества баллов за работу. Максимальная оценка за работу 4 балла.
2.	Защита лабораторной работы	Каждый студент пишет и защищает (на консультациях) индивидуальный отчет по лабораторной работе. За каждый неверный ответ студент теряет 10% от количества баллов за работу. Максимальный балл за оформление – 1 балл; Максимальное количество баллов за защиту работы - 2 балла. Максимальная оценка за работу 3 балла
3.	Защита ИДЗ	Задание, представленное на проверку не в срок, а также с ошибками, штрафуются баллами (10 %

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		за ошибку от количества баллов за задание). По каждому ИДЗ проводится защита (собеседование) на консультациях с возможностью (за неверные ответы) сокращения суммы баллов за задание. За каждую ошибку или неверный ответ студент теряет 10% от количества баллов за работу. Максимальный балл за оформление – 2 балла; Максимальная оценка за ИДЗ - 16 баллов.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Результаты разбираются на специальных консультациях, через день после экзамена. Где у каждого студента есть возможность дискуссии с преподавателем по представленным экзаменационным ответам. Экзамен оценивается по приведенной выше шкале для оценочных мероприятий (экзамена). Максимальное количество баллов за каждый вопрос (задачу) представлено в билете (см. образец экзаменационного билета). Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.