

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



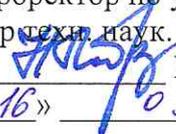
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал  
Кафедра технических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук.

 Н.В. Лобов  
« 16 » 03 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопrotивление материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) программы бакалавриата	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника	Бакалавр
Выпускающая кафедра	Технических дисциплин
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2 Семестр(ы): 3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 7  
Часов по рабочему учебному плану (БУП) 252

Виды контроля:

Экзамен 4 Зачёт: 3 Курсовой проект: нет Курсовая работа: 3

Лысьва 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 08.03.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 201;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство, утвержденной 28 апреля 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению 08.03.01 Строительство «28» апреля 2016 г.

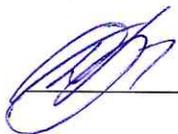
**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Математика», «Химия», «Физика», «Экология», «Теоретическая механика», «Строительная физика», «Специальные разделы механики грунтов», «Геомеханика», «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение с основами гидравлики», «Электроснабжение с основами электротехники», «Строительная механика», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик  
канд.экон.наук, доц.



А.А. Лунегова

Рецензент  
канд.техн.наук, доц.



Д.С. Балабанов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технических дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2 .**

Заведующий кафедрой  
канд.техн.наук, доц.



Д.С. Балабанов

Согласовано

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Специалист УМО по кафедре ТД



И.В. Карпова

Начальник учебно-методического отдела



О.В. Рыданных

## 1. Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины** - освоение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

– способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

### 1.2. Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических положений, лежащих в основе расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем, основ напряженно- деформированного состояния твердого тела;

- формирование умения производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем.

**Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:**

- прочность и жесткость стержневых систем, работающих на изгиб;

- основы напряженно-деформированного состояния твердого тела;

- критерии прочности и пластичности;

- прочность и жесткость при сложном сопротивлении;

- устойчивость сжатых стержней;

- прочность и жесткость при динамическом нагружении;

- элементы рационального проектирования простейших систем;

- методы и приемы экспериментальных исследований механических свойств материалов.

### 1.3. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиля Промышленное и гражданское строительство.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Химия Физика Математика Теоретическая механика Экология	Строительная механика
ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность	Химия Физика	Электроснабжение с основами

проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Математика Теоретическая механика Теплогазоснабжение с основами теплотехники Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	электротехники Строительная физика Строительная механика
--	---	--

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

### Знать

–теоретические положения, лежащие в основе расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем;

–основы напряженно- деформированного состояния твердого тела;

– методы расчета на прочность и жесткость при сложном и динамическом нагружениях;

### Уметь:

–производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем;

– проводить анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела;

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-1 и ОПК-2.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	<b>Формулировка компетенции</b> Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
-----------	--

Код ОПК-1.Б1.В.04	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность рассчитывать стержневые системы на прочность, жесткость и устойчивость
-------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-1.Б1.В.04

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент <b>Знает:</b> - теоретические положения, лежащие в основе расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем; - основы напряженно - деформированного состояния твердого тела.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля Контрольная работа. Вопросы к зачету и экзамену

<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем.</li> </ul>	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к контрольным работам. Курсовая работа. Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.</p>	<p>Индивидуальные контрольные задания. Контрольные работы. Отчет по практическим и лабораторным работам Защита курсовой работы</p>
--	---	--

## 2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2

<p><b>Код ОПК-2</b></p>	<p><b>Формулировка компетенции</b> Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>
-------------------------	---

<p><b>Код ОПК-2.Б1.В.04</b></p>	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность проводить анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела</p>
---------------------------------	---

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-2.Б1.В.04

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета на прочность и жесткость при сложном и динамическом нагружении.</li> </ul>	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего контроля. Контрольная работа. Вопросы к зачету и экзамену</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.</li> </ul>	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к контрольным работам. Курсовая работа. Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.</p>	<p>Индивидуальные контрольные задания. Контрольные работы. Отчет по практическим и лабораторным работам Защита курсовой работы</p>

### 3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 7 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1., 3.2., 3.3.

#### 3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость всего ч/ЗЕ	
			Аудиторная работа					СРС	Итоговый контроль		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3									
		Раздел 1. Механические свойства конструкционных материалов	4	5	6	7	8	8	10	11	
	1	Тема 1. Введение. Основные понятия	4	4						9	
		Тема 2. Испытания материалов	9	4		5		5		14	
2	1	Тема 3. Определение перемещений при изгибе	12	4	6	2		5		17	
		Тема 4. Расчет статически неопределимых стержневых систем	13	4	6	2	1	5		18	
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>20</b>		<b>58/1,6</b>	
		Тема 5. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела	7	4	3			8		15/0,43	
		Тема 6. Теории прочности	9	5	3		1	8		17/0,47	
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>6</b>		<b>1</b>	<b>16</b>		<b>32/0,9</b>	
		<b>Курсовая работа:</b>						<b>18</b>		<b>18/0,5</b>	
		<b>Итоговая аттестация:</b>							<b>Зач</b>		
		<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>54</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>54</b>		<b>108/3,0</b>	
4.	Сложное сопротивление	Тема 7. Косой изгиб	7	3	4			10		17/0,47	
		Тема 8. Внецентренное растяжение (сжатие)	7	3	4			10		17/0,47	
		Тема 9. Изгиб с кручением. Общий	8	3	4		1	10		18/0,5	

		случай действия сил										
		<b>Всего по модулю:</b>										
Раздел 5. Устойчивость стержней		7	2	5	7	2	9	12	1	30	52/1,44	
Раздел 6. Динамические нагрузки		7	2	5	7	2	9	5	1	12	19/0,52	
		9	3	5	9	3	11	5	1	11	20/0,55	
		23	7	15	23	7	15	15	1	33	56/1,56	
		45	16	27	45	16	27	27	2	63	108/3,0	
		<b>Итоговая аттестация:</b>										
		99	41	45	99	41	45	45	4	117	36/1	
		<b>Итого:</b>										
		99	41	45	99	41	45	45	4	117	36	
												252/7

### 3.2. Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)										Трудоёмкость всего ч/ЗЕ	
			Аудиторная работа					СРС						
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	всего	Итоговый контроль					
1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11				
1	Раздел 1. Механические свойства конструкционных материалов	Тема 1. Введение. Основные понятия	1	1										1
		Тема 2. Испытания материалов	6	1		5								6
		Тема 3. Определение перемещений при изгибе	6	2	2	2								7
1	Раздел 2. Прочность и жесткость конструкций при изгибе	Тема 4. Расчет статически неопределимых стержневых систем	7	2	2	2	1	1						8
		<b>Всего по модулю:</b>	20	6	4	9	1	2						22/0,62
		Тема 5. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела	3	1	2									4
2	Раздел 3. Основы теории напряженного и деформированного	Тема 6. Теории прочности	3	1	2								4	
			3	1	2								4	

состояния		Всего по модулю:										8/0,22			
Раздел 4. Сложное сопротивление	Тема 7. Косой изгиб	6	2	4	2	4	2	4	2	4	2	8/0,22			
	Тема 8. Внецентренное растяжение (сжатие)	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4				
	Тема 9. Изгиб с кручением. Общий случай действия сил	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4				
Раздел 5. Устойчивость стержней	Тема 10. Устойчивость сжатых стержней	5	2	2	5	2	2	5	1	1	6				
	Тема 11. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	11	4	6	11	4	6	11	1	3	14/0,39				
	Тема 12. Удар	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
3	Динамические нагрузки	4	2	2	4	2	2	4	1	1	5				
	Итого по модулю:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
	Курсовая работа:	8	4	4	8	4	4	8	2	2	10/0,27				
Итоговая аттестация:		45	16	18	45	16	18	45	18	9	2	27	Экз	36	108/3

### 3.4. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)										Трудоёмкость всего ч/ЗЕ					
			Аудиторная работа					СРС										
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	всего	И	С	З	К						
1	2	3																
1	Раздел 1. Механические свойства конструкционных материалов	Тема 1. Введение. Основные понятия	5	6	7	8	8	10	11									
		Тема 2. Испытания материалов	1	1				12										
1	Раздел 2. Прочность и жесткость конструкций при изгибе	Тема 3. Определение перемещений при изгибе	3	1	2	2	18											
		Тема 4. Расчет статически	4	1	2	1	18											

		неопределимых стержневых систем												
		<b>Всего по модулю:</b>												
		8	3	2	2	1	2	1	2	1	53			
2	Раздел 3. Основы теории напряженного и деформированного состояния	1	1								11	12		
	Тема 5. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела													
	Тема 6. Теории прочности	3		2		1					10	13		
	<b>Всего по модулю:</b>	4	1	2	0	1					21	25/0,7		
	<b>Курсовая работа:</b>										18	18/0,5		
	<b>Итоговая аттестация:</b>											Зач	4/0,11	
	<b>Всего за 3 семестр</b>	12	4	4	2	2	2				92	4	108/3,0	
	Тема 7. Косой изгиб	3	1	2							19	22		
	Тема 8. Внецентренное растяжение (сжатие)	1	1								19	20		
	Тема 9. Изгиб с кручением. Общий случай действия сил	8	1	2	4	1					20	28		
3	<b>Всего по модулю:</b>	12	3	4	4	1				58	70/1,94			
	Тема 10. Устойчивость сжатых стержней	1	1							19	20			
	Тема 11. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	3	1	2						20	23			
	Тема 12. Удар	2	1			1				20	22			
	<b>Всего по модулю:</b>	6	3	2		1				59	65/1,81			
	<b>Итоговая аттестация:</b>										ЭКЗ	9/0,25		
	<b>Всего за 4 семестр</b>	30	10	10	6	4	2			117	144/4,0			
	<b>Итого:</b>	30	10	10	6	4	4			209	9	252/7		

### 3.2. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	3	Определение перемещений в балках методом начальных параметров
2.	3	Определение перемещений в балках интегралом Мора и способом Верещагина
3.	3	Определение перемещений в рамах способом Верещагина
4.	4	Расчет статически неопределимых балок
5.	4	Расчет статически неопределимых рам
6.	5.6	Анализ напряженно-деформированного состояния в точке
7.	7	Расчет на прочность балок при косом изгибе
8.	8	Расчет на прочность стержней при внецентренном сжатии
9.	9	Расчет на прочность ломаных стержней при изгибе с кручением
10.	10	Расчет на устойчивость центрально сжатых стержней
11.	12	Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем при ударе

### 3.3. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторных работ
1.	2	Определение модуля нормальной (продольной) упругости и коэффициента Пуассона для стали при растяжении
2.	2	Определение модуля сдвига при кручении
3.	3	Определение перемещений в балке при изгибе
4.	4	Определение опорных реакций статически неопределимой балки

### 3.4 Курсовая работа

Для выполнения курсовой работы студенту выдается задание, содержащее необходимые исходные данные. Выполнение курсовой работы предполагает использование специальной технической и действующей нормативной литературы.

Выполняется типовая курсовая работа на тему «Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций». Варианты исходных данных выдаются каждому студенту индивидуально в соответствии с учебным шифром.

При выполнении курсового проекта рекомендовано использовать Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Сопротивление материалов» основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 08.03.01 . (270800.62) Строительство составленные по материалам Пермского национально-исследовательского политехнического университета./ Сост. И.Н. Вассерман, В.Е. Калугин Ю.П., Сметанников, А.П. Жученков и др.

#### 4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров.

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия, формулы, теоремы;

3. Особое внимание следует уделить выполнению лабораторных и практических работ, выполнению курсовой работы, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных и практических работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

##### 4.1. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	6
	Подготовка отчета по лабораторным работам	4
3	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторным работам	4
4	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторным работам	4
5	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Самостоятельное изучение теоретического материала	6
6	Выполнение курсовой работы	6
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Выполнение курсовой работы	6
8	Выполнение курсовой работы	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	3
9	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
10	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
11	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
12	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Итого: в АЧ / в ЗЕ	117/3,25

##### 4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине «Сопротивление материалов» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия. Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Студенты задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление студентов и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение лабораторной и практической работы.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общекультурные компетенции студентов.

## 5. Фонд оценочных средств дисциплины

### 5.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование (модуль 1,2,3):
- защита лабораторных работ (модуль 1):
- защита практических работ (модуль 1,2,3):
- выполнение контрольных работ (модуль 1,2,3):
- выполнение отдельных разделов курсовой работы (модуль 1,2,3).

### 5.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

#### а) Зачёт

#### Порядок проведения зачёта

К зачету допускаются студенты, сдавшие зачет по лабораторным работам, защитившие все задания по практическим работам, выполнившие все контрольные работы, выполнившие и защитившие курсовую работу.

#### Перечень типовых вопросов для подготовки зачёту

#### 3 семестр

1. Понятие о прочностной надежности
2. Классификация тел и сил
3. Внутренние силовые факторы и их классификация
4. Метод сечений.
5. Гипотезы сопротивления материалов.
6. Напряжение в поперечных, и наклонных, сечениях. Продольные и поперечные сечения
7. Понятие о напряженности, линейной и угловой деформации
8. Растяжение-сжатие. Определение внутренних силовых факторов
9. Напряжение и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука
10. Перемещение в стержневых системах растяжения-сжатия.
11. Механические характеристики конструкционных материалов. Расчеты на прочность и жесткость.
12. Геометрические характеристики плоских сечений
13. Понятие о моментах инерции. Главные оси и главные моменты инерции
14. Определение внутренних силовых факторов при кручении
15. Рациональные формы сечения валов
16. Определение внутренних силовых факторов при изгибе
17. Изгиб прямых брусков. Условия жесткости при изгибе

18. Нормальные и касательные напряжения при изгибе
19. Понятие о статической неопределимости стержневых систем
20. Понятие обобщенных сил и обобщенных перемещений
21. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений
22. Удельная потенциальная энергия деформации
23. Теорема Кастильяно. Теорема Лагранжа.
24. Понятие о напряженном состоянии деформированного тела. Виды напряженного состояния
25. Гипотезы прочности и пластичности
26. Гипотеза прочности Мора
27. Понятие о предельном напряженном состоянии
28. Равновесные напряженные состояния
29. Потенциальная энергия деформации
30. Косой изгиб
31. Критическая сила
32. Задача Эйлера определения критической силы
33. Критическое напряжение
34. Расчет на устойчивость за пределами упругости
35. Расчет на устойчивость
36. Коэффициент запаса устойчивости
37. Динамические нагрузки напряжения
38. Виды ударных нагрузок
39. Основные гипотезы технической теории удара
40. Удар по невесомой упругой системе
41. Удар при наличии промежуточной массы

## б) Экзамен

### Порядок проведения экзамена по дисциплине

Условием допуска к экзамену является выполнение и сдача всех планируемых всех видов работ, в т.ч. лабораторных работ. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну практическую задачу. Форма билета представлена в общей части ФОС бакалаврской программы.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену (4 семестр)

1. Понятие о прочностной надежности
2. Классификация тел и сил
3. Внутренние силовые факторы и их классификация
4. Метод сечений
5. Гипотезы сопротивления материалов
6. Напряжение в поперечных и наклонных сечениях. Продольные и поперечные сечения
7. Понятие о напряженности, линейной и угловой деформации
8. Растяжение-сжатие. Определение внутренних силовых факторов
9. Напряжение и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
10. Перемещение в стержневых системах «растяжения-сжатия»

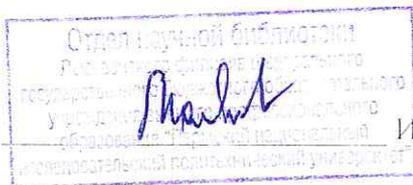
11. Механические характеристики конструкционных материалов. Расчеты на прочность и жесткость
12. Геометрические характеристики плоских сечений
13. Понятие о моментах инерции. Главные оси и главные моменты инерции
14. Определение внутренних силовых факторов при кручении
15. Рациональные формы сечения валов
16. Определение внутренних силовых факторов при изгибе
17. Изгиб прямых брусков. Условия жесткости при изгибе
18. Нормальные и касательные напряжения при изгибе
19. Понятие о статической неопределимости стержневых систем
20. Понятие обобщенных сил и обобщенных перемещений
21. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений
22. Удельная потенциальная энергия деформации
23. Теорема Кастильяно. Теорема Лагранжа
24. Понятие о напряженном состоянии деформированного тела. Виды напряженного состояния
25. Гипотезы прочности и пластичности
26. Гипотеза прочности Мора
27. Понятие о предельном напряженном состоянии
28. Равноопасные напряженные состояния
29. Потенциальная энергия деформации
30. Косой изгиб
31. Критическая сила
32. Задача Эйлера определения критической силы
33. Критические напряжения
34. Расчет на устойчивость за пределами упругости
35. Расчет на устойчивость
36. Коэффициент запаса устойчивости
37. Динамические нагрузки и напряжения
38. Виды ударных нагрузок
39. Основные гипотезы технической теории удара
40. Удар по невесомой упругой системе
41. Удар при наличии промежуточной массы

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
дисциплины Сопротивление материалов

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестр	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
08.03.01	3,4	98 чел.	<p><b>Основная литература</b></p> <p>1. Александров А.В. Сопротивление материалов: учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 2000.</p> <p>2. Феофанов В.И. Сопротивление материалов. – М.: Изд-во МГТУ им. П.А. Баумана, 1999..2000</p> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Скопинский В.Н. Сопротивление материалов: учеб. пособие. В 2-х ч. – М.: МГТУ, 2002.</p> <p>2. Саргсян, А.Е. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности, Основы теории с примерами расчетов / учебник для вузов / А.Е. Саргсян. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2000. - 286 с.</p> <p>ЭБ НИИИУ</p> <p>1. <u>Сопротивление материалов [электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Н. Вассерман, А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов - Издательство НИИИУ, 2011. - Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></u></p> <p>2. <u>Сопротивление материалов [электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Балакирев, П. Н. Вассерман, Т. Э. Римм, Ю. П. Сметанинов, М. Л. Зинштейн - Издательство НИИИУ, 2007. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></u></p> <p>3. <u>Сопротивление материалов: курс лекций [электронный ресурс] / А.А. Балакирев, Т.Э. Римм - Издательство НИИИУ, 2012. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></u></p> <p>4. Жученков, А.П. Сопротивление материалов : конспект лекций : учеб. пособие / А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехи. ун-та, 2014. – 216 с. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></p> <p>5. Мельникова Т.Е. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / Т.Е. Мельникова, Т.В. Чернова. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2008. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></p> <p>6. Чернова Т.В. Сопротивление материалов. Примеры решения типовых задач: учеб.-метод. пособие / Т.В. Чернова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи. ун-та, 2015. – 96 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2746.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2746.pdf</a></p> <p>7. Чернова Т.В. Сопротивление материалов. Статические прочностные расчеты: учеб.-метод. пособие / Т.В. Чернова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи. ун-та, 2015. – 112 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2506.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2506.pdf</a></p> <p>ЭБ ЛАНЬ Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a></p> <p>1. Павлов П.А., Нарини Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А.</p> <p>2. Сопротивление материалов Беляев Н.М., Нарини Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А. Сборник задач по сопротивлению материалов</p> <p>3. Степин П. А. Сопротивление материалов</p> <p>4. Жуков В.Г. Механика, Сопротивление материалов</p> <p>5. Молотников В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика, Сопротивление материалов</p> <p>6. Курдюнцев С. Е., Сердюков В. П. Сопротивление материалов. Интернет-ресурсы базовых знаний</p> <p>7. Мирзобов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин П.А., Изотов И.П. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач</p> <p>8. Молотников В.Я. Курс сопротивления материалов</p>	40 77 20 5 ЭБ ЭБ ЭБ ЭБ ЭБ ЭБ ЭБ ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	Алабанов Д.С. Ганьков А.А. Унустова А.А.



**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки

И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

**6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Программное обеспечение не требуется.

**6.3.2. Перечень информационных справочных систем**

Информационные справочные системы не требуются.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**7.1. Специализированные лаборатории и классы**

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Учебная лаборатория общетехнических дисциплин	Кафедра ТД	215 С	40,0	15

**7.2. Основное учебное оборудование**

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Комплекс СМ-1	1	оперативное управление	215С
2	Измеритель статической деформации ИТЦ-01	1		
3	Лабораторная установка для исследования кручения	1		
4	Лабораторная установка «Стальная балка прямоугольного сечения на двух опорах»	1		
5	Лабораторная установка «Двухпролетная неразрезная балка с консолями»	1		
6	Плакаты	10		