

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**СОГЛАСОВАНО**  
Директор института заочного обучения  
  
Пустернов М.Н.  
« 08 » « 09 » 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
  
Уваров В.А.  
« 08 » « 09 » 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

Сопротивление материалов  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Направленность программы (профиль, специализация):

23.05.01-02 - Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные средства и оборудование

Квалификация (степень)

инженер

Форма обучения

заочная

**Институт: архитектурно-строительный**

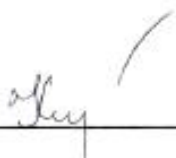
**Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов**

Белгород - 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1022 от 11.08.2016 г.

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Клюев С.В.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Подъемно-транспортные и дорожные машины

Заведующий кафедрой: д.т.н., доц.  (Романович А.А.)

« 31 » августа 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 1 » сентября 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Дегтярь А.Н.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 8 » сентября 201 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н., доц.  (Феоктистов А.Ю.)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
Общепрофессиональные		
1	ОПК-4	<p>Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принципы сопротивления конструкционных материалов; принципы статической работы и основы расчета элементов конструкций зданий и сооружений;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в изучаемой дисциплине, применять полученные знания при изучении дисциплин профессионального цикла, правильно выбирать конструкционные материалы, обладающие требуемыми показателями надежности, экономичности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.</p>

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика и информатика
2	Теоретическая механика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Детали машин и основы конструирования

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зач. единиц, **216** часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4,5
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	20	20
лекции	8	8
лабораторные	6	6
практические	6	6
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	196	196
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	142	142
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36 экзамен

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные понятия и определения</b>					
	Объекты, изучаемые в сопромате. Классификация внешних нагрузок. Расчетные схемы конструкций. Внутренние силы и их определение (метод сечений). Деформации и перемещения. Основные гипотезы, принимаемые в сопромате. Напряжения и интегральные выражения внутренних усилий через напряжения.	4	6		16

<b>2. Растяжение и сжатие</b>					
	<p>Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука и коэффициент Пуассона. Механические свойства материалов при растяжении-сжатии: диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, основные механические характеристики, явление наклепа. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса. Основные виды задач в сопротивлении материалов.</p> <p>Понятие о статически определимых и статически неопределимых конструкциях. Начальные (монтажные) и температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях.</p> <p>Понятие о концентрации напряжений. Теоретический коэффициент концентрации напряжений.</p> <p>Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии.</p>	2	2	9	4
<b>3. Геометрические характеристики плоских сечений</b>					
	<p>Статические моменты сечения. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений относительно центральных осей.</p> <p>Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.</p>	2	2		4
<b>4. Напряженное и деформированное состояние в точке</b>					
	<p>Понятие о напряженном состоянии в точке и его видах. Линейное напряженное состояние. Напряжения в наклонных сечениях. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи. Понятие об объемном напряженном состоянии.</p> <p>Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.</p> <p>Удельная потенциальная энергия. Удельные потенциальные энергии, связанные с изменением объема и формы тела.</p>	2			5
<b>5. Изгиб прямого стержня</b>					
	<p>Основные понятия. Дифференциальные зависимости между поперечной силой, изгибающим моментом и интенсивностью равномерно распределенной нагрузки.</p> <p>Нормальные напряжения при чистом и поперечном изгибах. Рациональное сечение балок.</p> <p>Касательное напряжение при изгибе. Формула Журавского. Главные напряжения при изгибе.</p> <p>Дифференциальное уравнение оси изогнутого бруса. Непосредственное интегрирование дифференциального уравнения оси изогнутого бруса. Метод начальных параметров.</p>	4	4	4	4
<b>6. Сдвиг</b>					
	<p>Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге.</p> <p>Расчет заклепочных и сварных соединений.</p>	2	1	2	3
<b>7. Кручение</b>					
	<p>Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Расчеты на прочность и жесткость. Анализ напряженного состояния при кручении.</p>	1	2	2	3
<b>8. Теории прочности</b>					
	<p>Назначение теорий прочности. Классические теории прочности. Теория прочности Мора.</p>	1			3
<b>9. Сложное сопротивление</b>					
	<p>Особенности расчета конструкций на прочность и жесткость при сложном сопротивлении.</p> <p>Косой изгиб. Определение напряжений и положения нейтральной линии, проверка прочности сечения, определение перемещений.</p> <p>Внецентренное растяжение (сжатие). Определение напряжений и положения нейтральной линии, проверка прочности. Ядро сечения.</p> <p>Изгиб с кручением и растяжением (сжатием).</p>	4	5		5

<b>10. Общие методы определения перемещений в упругих системах</b>					
	Потенциальная энергия упругой деформации при произвольной нагрузке. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Теорема Кастилиано. Определение перемещений произвольно загруженного бруса по интегралам Мора. Определение перемещений по правилу Верещагина.	2	2		4
<b>11. Метод сил</b>					
	Расчет плоских рам. Расчет неразрезных балок.	4	4		14
<b>12. Устойчивость сжатого стержня</b>					
	Понятие об устойчивости. Формула Эйлера для критической силы. Влияние условий закрепления на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Полный график критических напряжений. Расчеты сжатых стержней на устойчивость при помощи коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения. Понятие о продольно-поперечном изгибе.	2	2		4
<b>13. Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках</b>					
	Колебания упругих систем. Основные понятия и определения. Свободные колебания упругой системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания упругой системы с одной степенью свободы. Расчеты при ударной нагрузке. Влияние собственного веса конструкции на расчеты при динамических нагрузках. Способы снижения динамических напряжений.	2	4		4
<b>14. Расчеты при повторно-переменных напряжениях</b>					
	Характеристики циклов переменных напряжений. Усталость материалов. Предел выносливости при симметричном цикле. Кривая Велера. Усталостная долговечность при несимметричном цикле. Диаграмма предельных амплитуд. Основные факторы, влияющие на усталостную долговечность.	2			4
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>77</b>

#### **4.2. Содержание практических занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 3</b>				
1	Основные понятия и определения	Определение опорных реакций для балок, рам и валов	2	2
2		Построение эпюр внутренних усилий для балок	2	2
3		Построение эпюр внутренних усилий для плоских рам	2	2
4	Растяжение и сжатие	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии стержня	2	2
5	Геометрические характеристики плоских сечений	Определение геометрических характеристик для плоских сечений	2	2
6	Изгиб прямого стержня	Расчет статически определимой балки на прочность	2	2
7		Определение линейных и угловых перемещений в однопролетной балке	2	2

8	Сдвиг	Расчет заклепочных и сварных соединений	1	1
9	Кручение	Расчеты на прочность и жесткость стержней круглого поперечного сечения	2	2
10	Сложное сопротивление	Косой изгиб брусьев	2	2
11		Внецентренное растяжение-сжатие брусьев	2	2
12		Совместное действие изгиба и кручения	1	1
13	Общие методы определения перемещений в упругих системах	Определение перемещений с помощью правила Верещагина	2	2
14	Метод сил	Расчет статически неопределимых рам методом сил	2	2
15		Расчет статически неопределимых балок методом сил	2	2
16	Устойчивость сжатого стержня	Подбор сечений и определение критической силы при расчетах на устойчивость сжатого стержня	2	2
17	Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках	Определение напряжений и перемещений при упругих колебаниях	2	1
18		Определение напряжений и перемещений при ударных нагрузках	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Растяжение и сжатие	Испытание на растяжение стандартного стального образца	2	2
2		Испытание на сжатие пластичных и хрупких материалов	2	2
3		Испытание на сжатие дерева	1	1
4		Определение упругих постоянных	2	2
5		Опытное определение коэффициента концентрации напряжений	2	2
6	Изгиб прямого стержня	Испытание стальной балки на поперечный изгиб	2	2
7		Определение перемещений балки при изгибе	2	2
8	Сдвиг	Испытание на срез стального и деревянного образцов	2	2
9	Кручение	Испытание стального образца на кручение в пределах упругих деформаций	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Основные понятия и определения	<p>Что называется брусом, оболочкой, пластинкой, массивом?</p> <p>По каким признакам и как классифицируются внешние нагрузки?</p> <p>Что представляет собой расчетная схема и чем она отличается от реальной конструкции?</p> <p>Что называется осью бруса?</p> <p>Что представляют собой внутренние усилия? Перечислить их.</p> <p>В чем сущность метода сечений?</p> <p>Дать понятие о деформациях.</p> <p>Какие деформации называются упругими, а какие пластическими?</p> <p>Дать понятие о линейной деформации.</p> <p>Что называется угловой деформацией?</p> <p>Дать понятие о перемещениях.</p> <p>Перечислить основные гипотезы, используемые в сопромате.</p> <p>Сформулировать гипотезы сплошности, однородности и изотропии, абсолютной упругости.</p> <p>Сформулировать гипотезы о малости деформаций, линейной зависимости между нагрузками и перемещениями.</p> <p>Дать понятие о принципе суперпозиции.</p> <p>Дать понятие о напряжениях.</p> <p>Как связаны напряжения с внутренними усилиями?</p>
2.	Растяжение и сжатие	<p>При каких условиях нагружения бруса имеет место растяжение (сжатие) и какие внутренние усилия возникают при этом в поперечных сечениях?</p> <p>Какие напряжения возникают в поперечных сечениях бруса при растяжении (сжатии) и как они вычисляются?</p> <p>Сформулировать гипотезу плоских сечений и принцип Сен-Венана.</p> <p>Какие деформации имеют место при растяжении (сжатии) бруса?</p> <p>Дать понятие о коэффициенте Пуассона и законе Гука при растяжении (сжатии).</p> <p>Что называется жесткостью сечения бруса при растяжении (сжатии)? Что называется модулем упругости? Как он влияет на величину деформаций бруса?</p> <p>Как можно вычислить абсолютную продольную деформацию бруса ступенчато-переменного сечения, если продольные силы постоянны в пределах отдельных участков?</p> <p>Брус с жесткостью сечений <math>EJ</math> жестко заделан на одном из торцов и сжимается осевой силой <math>F</math>, приложенной</p>



		<p>посредине его длины. Построить для бруса эпюры продольных сил и нормальных напряжений.</p> <p>В каких координатах строится диаграмма растяжения (сжатия)? Какое явление называется наклепом?</p> <p>Чем отличаются диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов от диаграмм сжатия?</p> <p>Каковы особенности деформирования и разрушения пластичных и хрупких материалов при растяжении (сжатии)?</p> <p>Дать понятие о пределах пропорциональности, упругости, текучести и о временном сопротивлении. Что называется площадкой текучести?</p> <p>Что называется допускаемым напряжением? Как оно определяется для пластичных и хрупких материалов?</p> <p>Что называется коэффициентом запаса прочности, и от каких основных факторов зависит его величина?</p> <p>Охарактеризовать три основных вида задач, рассматриваемых в сопромате при расчетах на прочность.</p> <p>Дать понятие о статически определимых и статически неопределимых системах.</p> <p>Что называется степенью статической неопределимости системы? Каковы особенности расчета статически неопределимых систем?</p> <p>Как определяются начальные (монтажные) напряжения?</p> <p>Как определяются температурные напряжения?</p> <p>Что называется концентрацией напряжений? Когда она возникает?</p> <p>Дать понятие о теоретическом коэффициенте концентрации напряжений. Почему концентрация напряжений менее опасна для пластичных материалов?</p> <p>Как определяется потенциальная энергия деформации при растяжении (сжатии)?</p>
3.	Геометрические характеристики плоских сечений	<p>Дать понятие о статических моментах и моментах инерции сечения.</p> <p>Каким образом определяются координаты центра тяжести сложного сечения? Какую размерность имеют статические моменты, моменты инерции?</p> <p>Чему равны моменты инерции относительно центральных осей для простейших сечений?</p> <p>Как вычисляются моменты инерции сечения для параллельных осей?</p> <p>Через вершину и противоположную сторону треугольника проведены две параллельные оси. Для какой из этих осей момент инерции будет больше и почему?</p> <p>Как изменяются моменты инерции сечения при повороте осей?</p> <p>Дать понятие о главных осях и главных моментах инерции сечения.</p>
4.	Напряженное и деформированное состояние в точке	<p>Дать понятие о напряженном состоянии в точке и его видах.</p> <p>Что называется главными напряжениями и главными площадками? Чему равны касательные напряжения на главных площадках?</p> <p>Как определяются напряжения в наклонных сечениях при</p>

		<p>линейном напряженном состоянии?</p> <p>Дать понятие о прямой и обратной задачах в теории напряженного состояния. При каких условиях нагружения имеет место линейное, а при каких – плоское напряженное состояние?</p> <p>Как определяются напряжения при плоском напряженном состоянии в прямой задаче?</p> <p>Как вычисляются величины и направления напряжений в обратной задаче при плоском напряженном состоянии?</p> <p>Как определяются экстремальные касательные напряжения при плоском напряженном состоянии?</p> <p>Дать понятие об объемном напряженном состоянии.</p> <p>Какими зависимостями связаны напряжения, действующие на двух взаимно перпендикулярных площадках, проходящих через рассматриваемую точку? Указать правило знаков для напряжений.</p> <p>Сформулировать обобщенный закон Гука.</p> <p>Дать понятие об объемной деформации.</p> <p>Дать понятие об удельной потенциальной энергии. Из каких частей она состоит?</p> <p>Как определяются удельные потенциальные энергии деформации, связанные с изменением объема и формы тела?</p>
5.	Изгиб прямого стержня	<p>Дать понятие о чистом, поперечном и плоском изгибах.</p> <p>Какой вид имеют дифференциальные зависимости между поперечной силой, изгибающим моментом и интенсивностью равномерно распределенной нагрузки при изгибе?</p> <p>Чему равна поперечная сила в сечениях балки, в которых изгибающий момент достигает экстремальных значений? Почему?</p> <p>Какой вид имеет эпюра изгибающих моментов на участке балки, где поперечная сила равна нулю? Почему?</p> <p>Привести формулу нормальных напряжений при изгибе. Какой вид имеют эпюры этих напряжений для сечений симметричных и несимметричных относительно горизонтальной оси?</p> <p>Дать понятие о рациональном сечении балок.</p> <p>Что называется жесткостью и моментом сопротивления сечения при изгибе? Какова размерность момента сопротивления?</p> <p>По какой формуле вычисляются касательные напряжения при изгибе?</p> <p>Какой вид имеют эпюры касательных напряжений для прямоугольного, круглого и двутаврового сечений?</p> <p>Как определяются главные напряжения при изгибе?</p> <p>Как направлены главные площадки на уровне нейтрального слоя и в точках наиболее удаленных от него при изгибе балки?</p> <p>Записать и объяснить условия прочности балки по нормальным, касательным и главным напряжениям.</p> <p>Какие перемещения получают поперечные сечения балки при изгибе? Как эти перемещения связаны между собой?</p> <p>Дать понятие о дифференциальном уравнении оси изогнутого бруса (точном и приближенном).</p>

		<p>Дать понятие о решении дифференциального уравнения оси изогнутого бруса методом непосредственного интегрирования.</p> <p>Как из выражения прогибов можно получить выражения для определения углов поворота сечений, изгибающих моментов и поперечных сил?</p> <p>Записать общее выражение для определения прогибов по методу начальных параметров и объяснить, как им пользоваться. Из каких условий определяются значения начальных параметров?</p>
6.	Сдвиг	<p>Дать понятие о сдвиге.</p> <p>Как определяются напряжения в поперечных сечениях и главные напряжения при сдвиге?</p> <p>Записать условия прочности при сдвиге.</p> <p>Какие деформации имеют место при сдвиге?</p> <p>Чему равна объемная деформация при чистом сдвиге?</p> <p>Дать понятие о законе Гука при сдвиге.</p> <p>Как связаны модули упругости при растяжении и при сдвиге?</p> <p>Дать понятие о расчете заклепочных и сварных соединений.</p>
7.	Кручение	<p>Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Расчеты на прочность и жесткость.</p> <p>Анализ напряженного состояния при кручении.</p>
8.	Теории прочности	<p>Назначение теорий прочности.</p> <p>Классические теории прочности.</p> <p>Теория прочности Мора.</p>
9.	Сложное сопротивление	<p>Особенности расчета конструкций на прочность и жесткость при сложном сопротивлении.</p> <p>Косой изгиб. Определение напряжений и положения нейтральной линии, проверка прочности сечения, определение перемещений.</p> <p>Внецентренное растяжение (сжатие). Определение напряжений и положения нейтральной линии, проверка прочности. Ядро сечения.</p> <p>Изгиб с кручением и растяжением (сжатием).</p>
10.	Общие методы определения перемещений в упругих системах	<p>Потенциальная энергия упругой деформации при произвольной нагрузке.</p> <p>Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений.</p> <p>Теорема Кастилиано.</p> <p>Определение перемещений произвольно загруженного бруса по интегралам Мора.</p> <p>Определение перемещений по правилу Верещагина.</p>
11.	Метод сил	<p>Расчет рам методом сил.</p> <p>Расчет неразрезных балок методом сил. Уравнение трех моментов.</p>
12.	Устойчивость сжатого стержня	<p>Понятие об устойчивости сжатых стержней.</p> <p>Формула Эйлера для критической силы.</p> <p>Влияние условий закрепления на величину критической силы.</p> <p>Пределы применимости формулы Эйлера.</p> <p>Формула Ясинского. Полный график критических напряжений.</p> <p>Расчеты сжатых стержней на устойчивость при помощи</p>

		коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения. Понятие о продольно-поперечном изгибе.
13.	Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках	Колебания упругих систем. Основные понятия и определения. Свободные колебания упругой системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания упругой системы с одной степенью свободы. Расчеты при ударной нагрузке. Влияние собственного веса конструкции на расчеты при динамических нагрузках. Способы снижения динамических напряжений.
14.	Расчеты при повторно-переменных напряжениях	Характеристики циклов переменных напряжений. Усталость материалов. Предел выносливости при симметричном цикле. Кривая Велера. Усталостная долговечность при несимметричном цикле. Диаграмма предельных амплитуд. Основные факторы, влияющие на усталостную долговечность.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Не предусмотрены учебным планом

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

В четвертом семестре предусмотрено одно расчетно-графическое задание: «Расчет на прочность и жесткость статически определимых стержневых систем». В РГЗ закрепляются навыки построения эпюр внутренних силовых факторов. Студенты учатся подбирать различные сечения балки, строить линию прогибов.

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

Не предусмотрены учебным планом

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. **Кривошапко, С.Н.** Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учебник для бакалавров / С.Н. Кривошапко. М.: Изд-во Юрайт, 2012. - 413 с.
2. **Потележко, В.П.** Руководство к расчетно-графическим заданиям по сопротивлению материалов: Учеб. пособие для студентов специальности "Механическое оборудование. и технологические комплексы предприятий строительных материалов"/. - 4-е изд., стер. - Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2004. - 176 с.

3. **Потележко, В.П.** Лабораторный практикум по сопротивлению материалов / В.П. Потележко, А.А. Толбатов, И.Р. Серых, В.И. Иваненко. - Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. - 69 с.

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. **Феодосьев, В.И.** Сопротивление материалов : учебник / В. И. Феодосьев. - 11-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 590 с.

2. **Уманский, А.А.** Сборник задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие / А.А. Уманский; ред.: А.А. Афанасьев, А.С. Вольмир и др. - М.: Изд-во "Наука", 1973. - 496 с.

3. Виртуальные лабораторные работы: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения всех специальностей / И.Р. Серых, В.П. Потележко, А.А. Толбатов. - Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. - 32 с.

## **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Каримов И. Сопротивление материалов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.soprotmat.ru>

2. Каталог учебных фильмов по сопротивлению материалов и механике разрушения [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.soprotmat.ru/film.htm>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные и практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях согласно расписанию. Для представления презентаций и показа видеофильмов ("Экспериментальные методы исследования напряжений и деформаций", "Изгиб прямого бруса", "Устойчивость сжатых стержней", "Прочность при напряжениях, переменных во времени") на ряде лекционных занятий предполагается использование проектора с экраном. Для проведения расчетов и проверки правильности решения задач, рассматриваемых на практических занятиях предполагается использования кафедральных персональных компьютеров с соответствующим программным обеспечением (программы для вычисления геометрических характеристик плоских сечений ("Омега"), расчета балки на плоский изгиб ("BEAM-3"), расчета статически неопределимых стержневых систем ("RAMAD").

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории сопротивления материалов (501 ГК), имеющей следующее оборудование:

1. Универсальная установка для механических испытаний УММ-10
2. Машина кручения КМ-50-1
3. Твердомер ТШ-2м
4. Катетометр В-630
5. Копер маятниковый МК-30 А
6. СИИТ-3 – электронный измеритель деформаций
7. ПЭВМ – 7 шт.
8. Стенды универсальные для лабораторных работ – 6 шт.
9. Динамометры – 8 шт.
10. Индикаторы часового типа- 12 шт.
11. Плакаты
12. Проектор ACER
13. Экран для проектора

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ


Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 02 заседания кафедры от « 31 » 08 2017.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



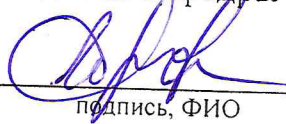
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

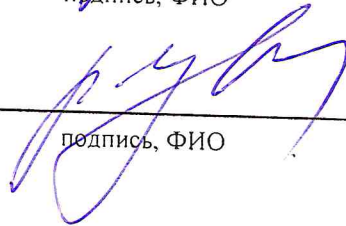
Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 14 заседания кафедры от «02» 07 2018.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений


Рабочая программа без изменений утверждена на 20 19/20 <sup>20</sup> учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 11 » июня 2019г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

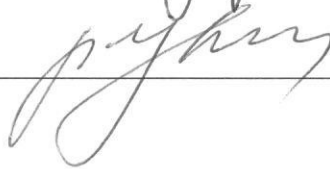
Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «11» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Дегтярь А.Н.

Директор института \_\_\_\_\_



Уваров В.А.