

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.15.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сопротивление материалов 1**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	РГР, зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	10	10
Практические	24	24
Руководство: РГР	1	1
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	51,25	51,25
Самостоятельная работа	56,75	56,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, кандидат физ.-мат. наук, Гордиенко Е.П.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра

Центр инженерного оборудования

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

И.А. Лушкин

*(И.О. Фамилия)*

---

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Нанотехнологии, материаловедение и механика

---

(протокол заседания № 1 от « 30 » августа 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – научить будущих бакалавров правильно выбирать конструкционные материалы и конструктивные формы, обеспечивать высокие показатели надежности, долговечности и безопасности напряженных конструкций и узлов оборудования, создавать эффективные и экономичные конструкции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, теоретическая механика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: строительные материалы, строительная механика, проектирование промышленных зданий, металлические конструкции, железобетонные и каменные конструкции, конструкции из дерева и пластмасс.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость.
		Уметь: производить анализ расчетных схем, идентифицировать виды деформации, применять методы расчета в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученный результат и делать выводы о работоспособности конструкции.
		Владеть: методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых расчетных схем.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Введение	Лек 1	Основные понятия, допущения и принципы. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Построение эпюр ВСФ. Понятие о напряжении и деформации	5	2	-	-	Вопросы к зачету 1-8
Модуль 1	Ср	Основные понятия, допущения и принципы. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжении и деформации	5	26	-	-	
Модуль 2 Испытание материалов на растяжение- сжатие	Лек 2	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие	5	1	-	-	Вопросы к зачету 14-16
Модуль 2	Лаб 1	Изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии	5	2	-	-	Комплект заданий для Лаб 1
Модуль 2	Ср	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие	5	10	-	-	
Модуль 3 Одноосное растяжение- сжатие	Лек 2	Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Расчёт на прочность и жёсткость.	5	1	-	-	Вопросы к зачету 9-13, 17-19
Модуль 3	Пр 1	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	5	2	-	-	Комплект заданий для Пр 1
Модуль 3	Ср	Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Расчёт на прочность и жёсткость.	5	10	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4 Геометрические характеристики плоских сечений	Лек 3	Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Теоремы о преобразовании моментов инерции	5	1	-	-	Вопросы к зачету 22-27
Модуль 4	Пр 2	Определение ЦТ и главных центральных моментов инерции сложного сечения	5	2	-	-	Комплект заданий для Пр 2
Модуль 4	Ср	Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Теоремы о преобразовании моментов инерции.	5	8	-	-	
Модуль 5 Изгиб	Лек 3	Нормальные напряжения при чистом изгибе. Расчёт на прочность и жёсткость при прямом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе	5	1	-	-	Вопросы к зачету 38-50
Модуль 5	Пр 3	Расчет на прочность и жесткость при прямом изгибе	5	2	-	-	Комплект заданий для Пр 3
Модуль 5	Лаб 2	Определение перемещений при прямом изгибе	5	2	-	-	Комплект заданий для Лаб 2
Модуль 5	Ср	Нормальные напряжения при чистом изгибе. Расчёт на прочность и жёсткость при прямом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе.	5	20	-	-	
Модуль 6 Кручение	Ср	Сдвиг. Кручение стержней круглого сечения. Кручение стержней некруглого профиля	5	12	-	-	Вопросы к зачету 28-37
Модуль 6	Пр 4	Расчет на прочность и жесткость при кручении	5	2	-	-	Комплект заданий для Пр 4

<b>Модуль (раздел)</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Наименование тем занятий (учебной работы)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Объем, ч.</b>	<b>Баллы</b>	<b>Интерактив, ч.</b>	<b>Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)</b>
Модули 1-6	Ср	Подготовка к зачету (контроль)	5	3,75	-	-	Вопросы к зачету 1-50 Задачи к зачету 1-25
Модули 1-6	ПА	Промежуточная аттестация: зачет	3	0,25	-	-	Вопросы к зачету 1-50 Задачи к зачету 1-25
<b>Итого:</b>				<b>108</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» студентами заочной формы используется технология дистанционного обучения на платформе обучающей среды Moodle.

Такой подход позволяет сделать процесс изучения и усвоения даже таких сложных дисциплин, как «Сопротивление материалов», предельно технологичным. Широкое распространение и доступность интернет технологий способствует удобному встраиванию процесса обучения в жизненный график студентов, что создает непрерывность и ритмичность получения знаний.

Большим преимуществом дистанционных технологий является полное методическое обеспечение учебного курса:

1. Электронный курс лекций с подробными примерами применения теоретического материала в практических задачах.
2. Тестовая база, позволяющая контролировать уровень усвоения материала.
3. Набор расчетно-проектировочных заданий, на которых студент отрабатывает навыки в решении практических задач.
4. Наличие постоянной обратной связи с преподавателем, позволяющей получать консультации и корректировать формирующуюся систему знаний по дисциплине.
5. Получение дополнительных знаний по дисциплине посредством серии вебинаров по темам, расширяющих границы стандартного курса.
6. Наличие системы балльно-рейтинговой системы оценки знаний.

### **Методические рекомендации по освоению дисциплины:**

1. Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении тестовых заданий по данной теме.
2. Приступая к решению любой задачи, следует внимательно прочитать постановку задачи и, в соответствие с ней, выбирать алгоритм решения.
3. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам, заложенным в плане решения и заканчивать выводами по результатам расчета.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОПК-1	Вопросы к зачету №№ 1-50 Комплекты заданий к лабораторно-практическим занятиям №№ 1-2 Задачи к зачету №№ 1-25

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №1

**Тема: «Определение механических характеристик материала по результатам испытания на растяжение»**

##### Типовой пример задания

Определить механические характеристики материала образца и перестроить машинную диаграмму в условную диаграмму для заранее испытанного образца, выданного преподавателем вместе с протоколом, включающим машинную диаграмму и размеры образца до испытания.

##### Критерии оценки:

«зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 50-100%. «не зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно менее, чем на 50%.

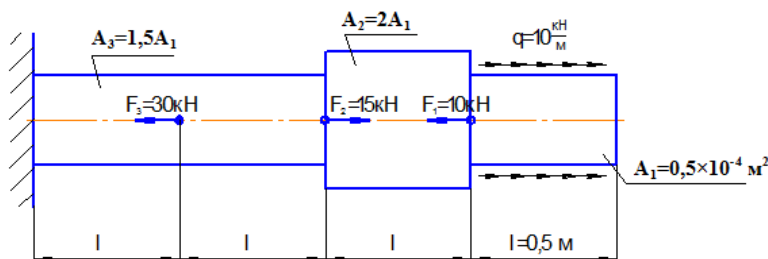
#### 7.2.2. Комплект заданий для практического занятия №1

**Тема: «Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии»**

##### Типовой пример задания

Стержень круглого поперечного сечения нагружен осевыми силами. Произвести проверку прочности стержня, построив эпюры  $N$ ,  $\sigma$ . Спроектировать стержень круглого поперечного сечения равного сопротивления растяжению-сжатию. Сравнить по расходу материала заданный стержень с равнопрочным. Построить эпюру удлинений  $\Delta l$  и проверить выполнение условия жесткости.

Принять:  $[\sigma]=160$  МПа,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа,  $[\Delta l]=l \cdot [\sigma]/E$ , где  $l$  - полная длина стержня.



##### Критерии оценки:

5 баллов - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 80-100%. 4 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 60-79%, 3 балла - если самостоятельная



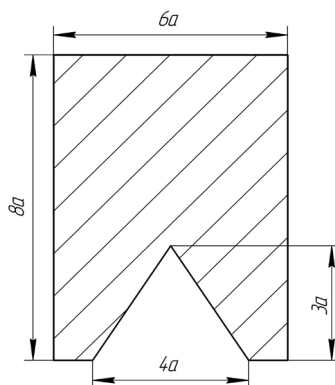
задача выполнена правильно в объеме 40-59%, 2 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 0-39%.

### 7.2.3. Комплект заданий для практического занятия №2

**Тема: «Определение главных центральных моментов инерции составного сечения»**

#### Типовой пример задания

Для заданного сложного сечения определить положение центра тяжести и найти главные центральные моменты инерции в долях параметра  $a$ .



#### Критерии оценки:

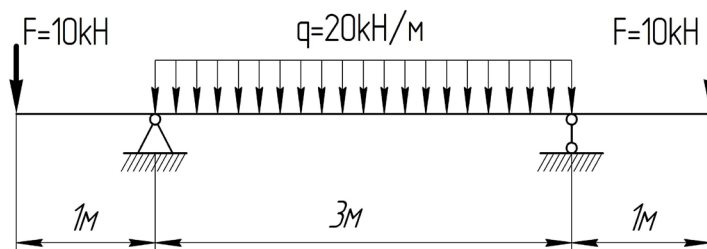
5 баллов - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 80-100%. 4 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 60-79%, 3 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 40-59%, 2 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 0-39%.

### 7.2.4. Комплект заданий для практического занятия №3

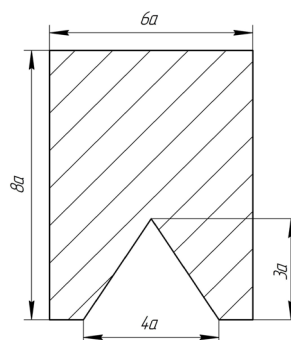
**Тема: «Расчет на прочность и жесткость балок при прямом изгибе»**

#### Типовой пример задания

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала с допускаемыми напряжениями  $[\sigma]_p = 100 \text{ МПа}$ ,  $[\sigma]_c = 150 \text{ МПа}$ :



определить из условия прочности характерный размер  $[a]$  сложного поперечного сечения, предварительно решив вопрос о его рациональном положении.



Изобразить приближенный вид изогнутой оси балки, определить перемещения в граничных незакрепленных сечениях и проверить выполнение условия жесткости, если  $[\delta]=0,001L$  (где  $L$  – расстояние между опорами)

### Критерии оценки:

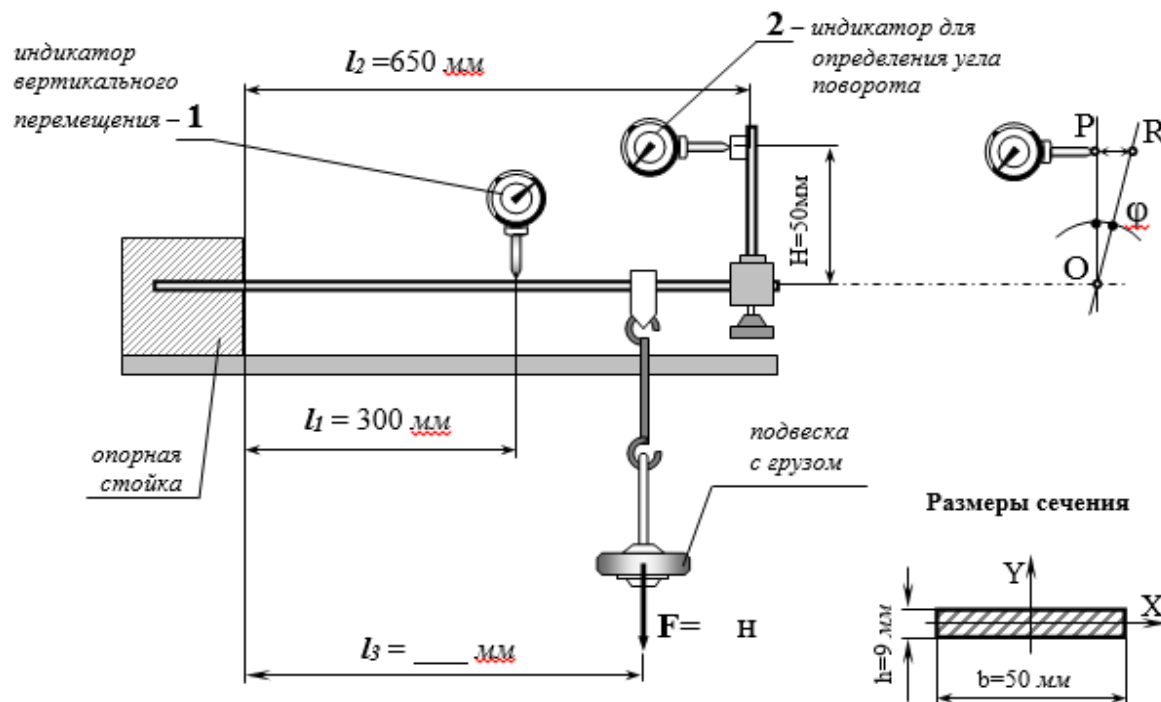
5 баллов - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 80-100%. 4 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 60-79%, 3 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 40-59%, 2 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 0-39%.

## 7.2.5. Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №2

### Тема: «Определение перемещений при прямом поперечном изгибе»

#### Типовой пример задания

Экспериментально и теоретически определить величины прогибов и углов поворота в указанных сечениях балки, сравнить полученные результаты и сделать выводы.



$$F = 10 \text{ Н}, l_3 = 400 \text{ мм}$$

### Критерии оценки:

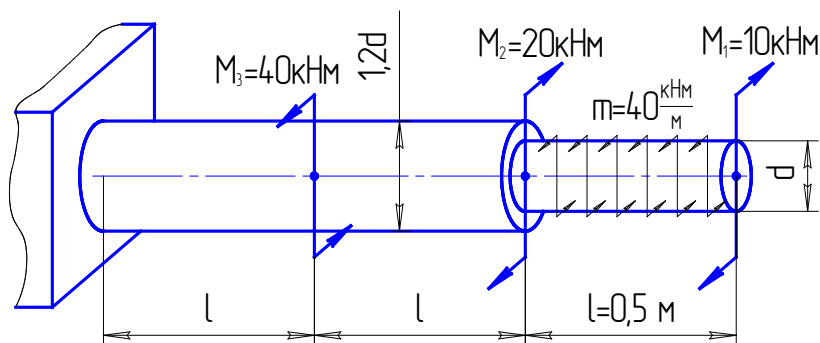
«зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 50-100%. «не зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно менее, чем на 50%.

### 7.2.6. Комплект заданий для практического занятия №3

#### Тема: «Расчет на прочность и жесткость при кручении»

##### Типовой пример задания

Для данного консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ , предварительно построив эпюры  $M_z$  и  $\tau$ . Для полученных размеров сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять:  $[\tau] = 100$  МПа,  $G = 8 \cdot 10^4$  МПа.



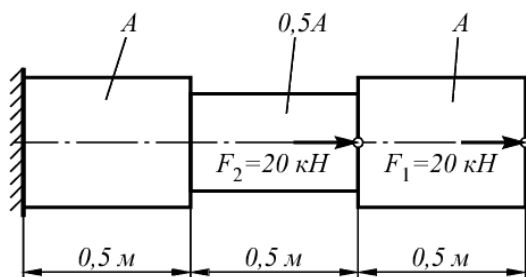
##### Критерии оценки:

5 баллов - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 80-100%. 4 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 60-79%, 3 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 40-59%, 2 балла - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 0-39%.

### 7.2.7. Задачи к зачету

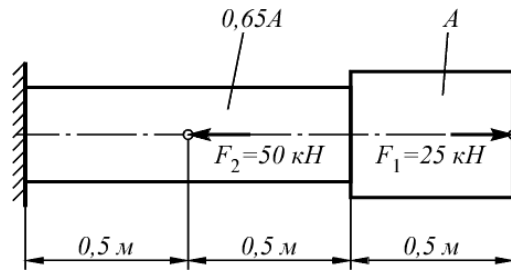
#### Задача №1

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 180$  МПа, модуль упругости  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.



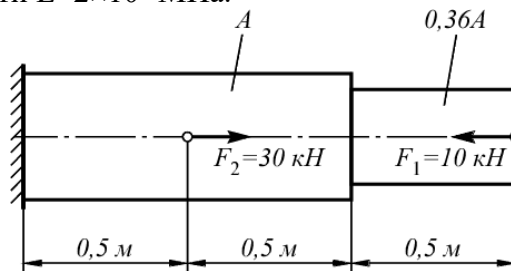
#### Задача №2

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа, модуль упругости  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.



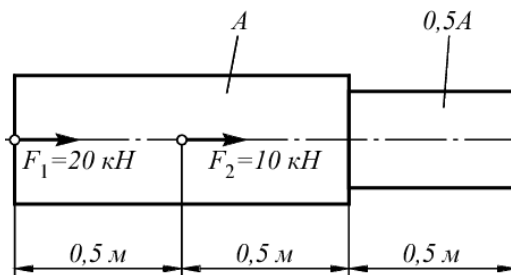
### Задача №3

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=140$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



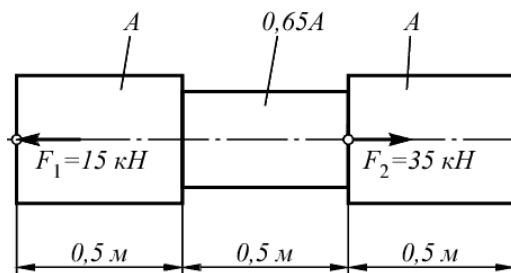
### Задача №4

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



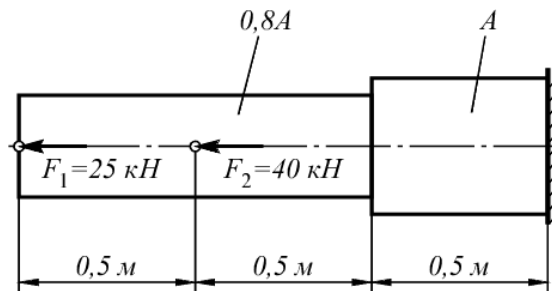
### Задача №5

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=180$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



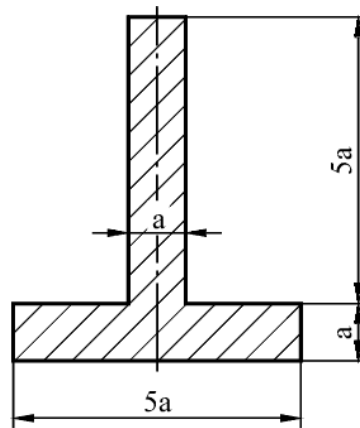
### Задача №6

Для показанного на рисунке ступенчатого стального стержня определить из условия прочности величину допускаемой площади поперечного сечения  $[A]$ , построить эпюру перемещений и определить максимальное перемещение. Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



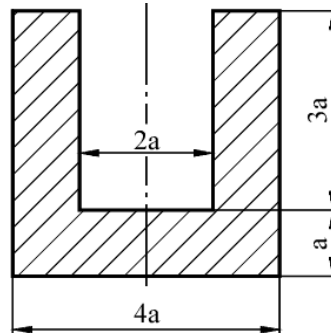
### Задача №7

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



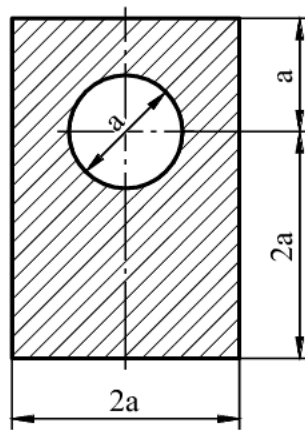
### Задача №8

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



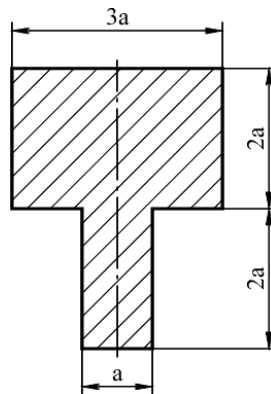
### Задача №9

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



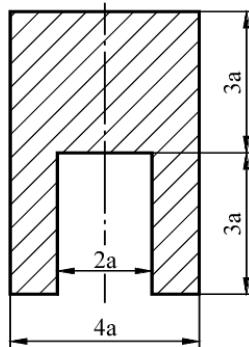
### Задача №10

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



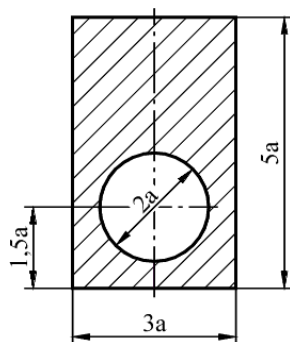
### Задача №11

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



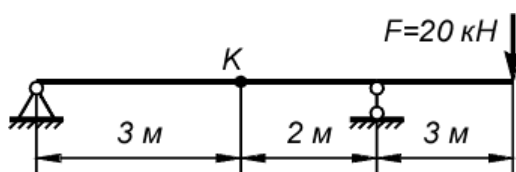
### Задача №12

Для данной плоской фигуры установить положение точки центра тяжести и определить величины главных центральных моментов инерции.



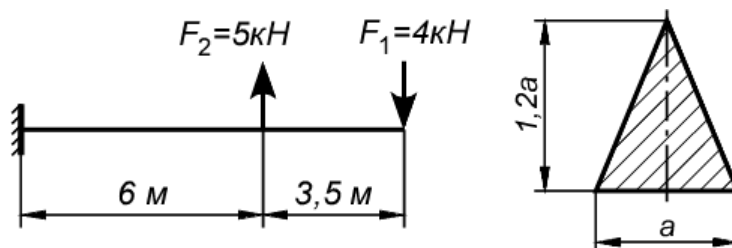
### Задача №13

Для данной балки из условия прочности подобрать круглое поперечное сечение. Для полученного диаметра сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



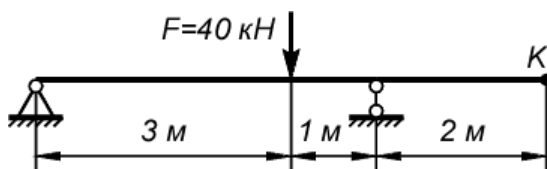
### Задача №14

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=60$  МПа,  $[\sigma]_c=100$  МПа.



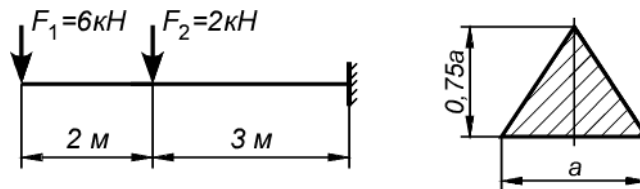
### Задача №15

Для данной балки из условия прочности подобрать прямоугольное поперечное сечение с соотношением длин сторон  $h/b=2$ . Для полученных размеров сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль Юнга  $E=2 \times 10^5$  МПа.



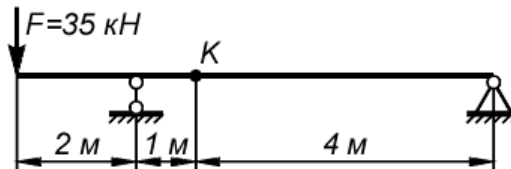
### Задача №16

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=40$  МПа,  $[\sigma]_c=100$  МПа.



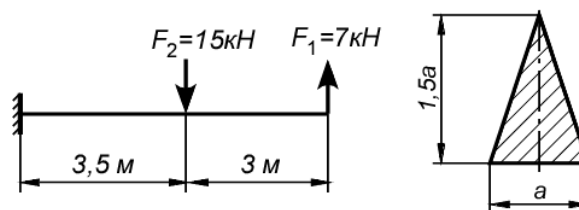
### Задача №17

Для данной балки из условия прочности подобрать прямоугольное поперечное сечение с соотношением длин сторон  $h/b=2$ . Для полученных размеров сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль Юнга  $E=2 \times 10^5$  МПа.



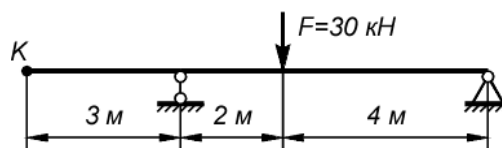
### Задача №18

Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=60$  МПа,  $[\sigma]_c=150$  МПа.



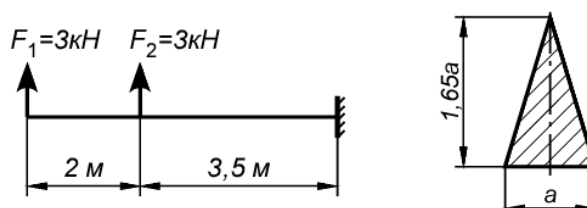
### Задача №19

Для данной балки из условия прочности подобрать круглое поперечное сечение. Для полученного диаметра сечения определить перемещение точки  $K$ . Допускаемое напряжение  $[\sigma]=160$  МПа, модуль упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа.



### Задача №20

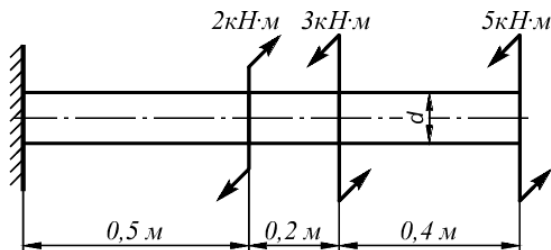
Для данной балки, изготовленной из хрупкого материала, имеющей треугольное поперечное сечение, определить из условия прочности характерный размер сечения  $[a]$ , предварительно решив вопрос о его рациональном положении. Принять:  $[\sigma]_p=50$  МПа,  $[\sigma]_c=140$  МПа.





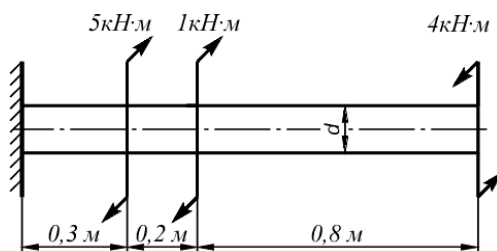
### Задача №21

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=150$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



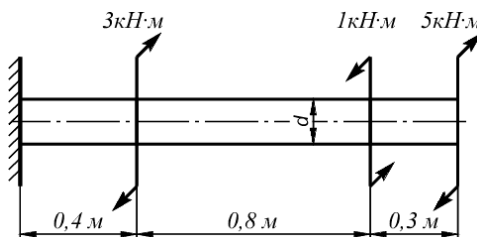
### Задача №22

Для данного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Допускаемое напряжение  $[\tau]=120$  МПа, модуль сдвига  $G=8 \times 10^4$  МПа.



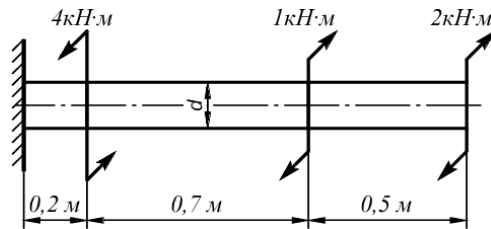
### Задача №23

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=100$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



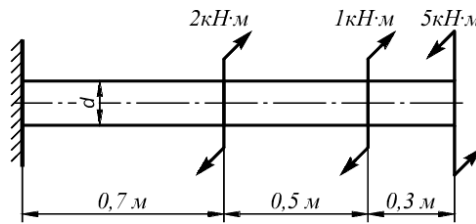
### Задача №24

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=165$  МПа, модуль упругости  $G=8 \times 10^4$  МПа.



### Задача №25

Для консольного вала определить из условия прочности величину допускаемого диаметра сечения  $[d]$ . Для полученного размера сечения определить максимальный абсолютный угол закручивания вала, построив эпюру углов закручивания  $\varphi$ . Принять допускаемое напряжение  $[\tau]=100 \text{ МПа}$ , модуль упругости  $G=8 \times 10^4 \text{ МПа}$ .



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Цели и задачи сопротивления материалов
2	Основные допущения и принципы сопротивления материалов
3	Внешние и внутренние силы
4	Расчетные схемы
5	Модели прочностной надежности
6	Основные виды расчетов в сопротивлении материалов
7	Метод сечений
8	Классификация простейших видов нагружения
9	Растяжение-сжатие. Построение эпюр ВСФ
10	Примеры построения эпюры продольной силы $N$
11	Определение напряжений при растяжении-сжатии
12	Деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона
13	Закон Гука при растяжении-сжатии
14	Испытание на растяжение. Характеристики прочности и пластичности. Явление наклепа
15	Испытание на сжатие. Особенности испытания на сжатие
16	Пластичные и хрупкие материалы. Особенности их поведения при растяжении и сжатии
17	Расчет на прочность при растяжении-сжатии
18	Виды расчетов на прочность
19	Понятие равнопрочного стержня
20	Расчет на жесткость при растяжении-сжатии. Построение эпюры перемещений.
21	Геометрические характеристики плоских сечений, их определения.
22	Главные оси и главные моменты инерции
23	Формулы для определения главных центральных моментов инерции простейших сечений: прямоугольника, треугольника, круга, кольца
24	Теорема о суммировании моментов инерции
25	Теорема о преобразовании моментов инерции при параллельном переносе осей
26	Теорема о преобразовании моментов инерции при повороте осей
27	Определение положения центра тяжести сложной фигуры
28	Чистый сдвиг и его особенности
29	Закон Гука при чистом сдвиге
30	Кручение стержней круглого поперечного сечения. Построение эпюр ВСФ.
31	Примеры построения эпюры крутящих моментов $M_z$
32	Определение касательных напряжений при кручении
33	Полярный момент сопротивления
34	Условие прочности при кручении
35	Перемещения при кручении. Построение эпюры углов закручивания
36	Условие жесткости при кручении: в абсолютных и в относительных углах закручивания
37	Расчет на срез и смятие
38	Плоский изгиб. Построение эпюр ВСФ
39	Примеры построения эпюры поперечной силы $Q_y$
40	Примеры построения эпюры изгибающих моментов $M_x$
41	Нормальные напряжения при чистом изгибе

42	Осевой момент сопротивления
43	Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Формула Журавского
44	Расчет на прочность при плоском изгибе
45	Дифференциальное уравнение упругой линии балки
46	Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии
47	Определение перемещений при изгибе методом Мора
48	Численные приложения интеграла Мора. Формула Симпсона
49	Способ Верещагина при определении перемещений
50	Условие жесткости при изгибе

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	зачет	«зачтено»	ответ на 2 теоретических вопроса и решение одной задачи по темам, изложенным в списке вопросов к зачету, верны в пределах 50-100%
		«не зачтено»	ответ на 2 теоретических вопроса и решение одной задачи по темам, изложенным в списке вопросов к зачету, верны в пределах 0-49%

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова	<b>Сопротивление материалов</b> [Электронный ресурс]	Учебник	2017	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 1	Практикум	2016	Репозиторий ТГУ
3	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 2	Практикум	2016	Репозиторий ТГУ
4	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов очной формы обучения. В 2 ч. Ч. 1	Практикум	2017	Репозиторий ТГУ
5	В.Г. Жуков	Механика [Электронный ресурс] : сопротивление материалов : учеб. пособие	Учебное пособие	2012	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/> Лекции по дисциплине «Сопротивление материалов», иллюстрированные примерами решения задач.

<http://technofile.ru/files/sopromat.html> Материалы для скачивания: шпаргалки, методические пособия по решению задач, учебник Феодосьева по сопротивлению материалов, сортамент прокатных профилей, формулы.

<http://mysopromat.ru/> На этом сайте находится:

- полный конспект лекций по курсу «Сопротивление материалов»;
- история создания и становления сопротивления материалов, как учебного предмета;
- описание современных методов конструирования и расчета изделий на прочность и долговечность;
- статистические методы обработки результатов механических испытаний;
- описание современных программных комплексов CAD/FEA;
- различные справочные материалы.

<http://www.soprotmat.ru/> На сайте находится курс лекций, лабораторный практикум, музей разрушений, учебные фильмы, справочные данные и многое другое.

<http://botaniks.ru/sopromat.php> На этом сайте есть возможность бесплатно скачать примеры решения задач по сопротивлению материалов.

[http://www.1001soft.com/soft/sopromat\\_raschet\\_ploskih\\_balok\\_i\\_ram-945.html](http://www.1001soft.com/soft/sopromat_raschet_ploskih_balok_i_ram-945.html) Здесь можно бесплатно скачать программу для расчета балок, работающих на изгиб.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для	Стол ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-419)	
2	Лаборатория "Сопротивление материалов". Лаборатория "Механические испытания материалов". Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (А-115)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет