

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.08.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА 2

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	6										
Часов по РУП	216										
Виды контроля в семестрах (на курсах)	Экзамены		Зачеты		Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для ЗФО)		
			2								
	Курсы										
	1		2		3		4		5		Итого
ЗЕТ по семестрам			6								6
Лекции			8								8
Лабораторные			8								8
Практические			12								12
Контактная работа			28								28
Сам. работа			184								184
Контроль			9								9
Итого			216								216

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры НМиМ (протокол заседания №____ от «__» _____ 20__ г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись) Н.Ю. Логинов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

«__» _____ 20__ г.

(подпись) А.С. Селиванов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.08.02 Механика 2

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – 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.

Задачи:

1. Научить составлять расчетные схемы реальных объектов;
2. Проводить расчеты типовых элементов конструкций;
3. Отыскивать оптимальные решения, учитывая экономическую целесообразность;
4. Связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование, учитывая профиль направления.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Механика 3», «Механика 4»

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами,	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

выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	устойчивость типовых расчетных схем
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость – способы нахождения информации в интернет пространстве;
	Уметь: Применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования в расчетах механизмов – пользоваться технической, справочной и научной литературой;
	Владеть: соответствующим физико-математическим аппаратом, методами компьютерного моделирования при решении поставленной задачи. – методами работы с разноплановыми источниками;

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение. Построение эпюр ВСФ	Цели и задачи дисциплины. Основные принципы и гипотезы. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Метод сечений. Классификация простейших видов нагружения. Понятие о напряжении, перемещении и деформации
	Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии, кручении и изгибе
Механические характеристики материалов	Понятие о напряжении, перемещении и деформации при растяжении-сжатии
	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие
Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии
Геометрические характеристики плоских сечений	Понятие о статических моментах площади, моментах инерции, радиусе инерции. Преобразование моментов инерции
	Определение положения центра тяжести и главных центральных моментов инерции сложного сечения
Изгиб	Прямой поперечный изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Особенности расчета на

	прочность балок из пластичного и хрупкого материалов
	Расчет на жесткость при прямом поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Метод Мора и его численные приложения
	Косой изгиб. Расчет на прочность и жесткость
	Сочетание косоого изгиба с растяжением-сжатием. Ядро сечения
Сдвиг и кручение	Чистый сдвиг и его особенности
	Кручение стержней круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость
	Особенности расчета стержней некруглого поперечного сечения
Статически неопределимые системы	Метод сил. Влияние температуры и неточности изготовления. Учет симметрии при раскрытии статической неопределимости
	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем при растяжении-сжатии
	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем при изгибе
Основы напряженно-деформированного состояния в точке твердого тела. Гипотезы прочности. Общий случай нагружения	Основы напряженно-деформированного состояния в точке твердого тела.
	Гипотезы прочности
	Общий случай нагружения
Устойчивость сжатых стержней	Понятие критической силы. Формула Эйлера, пределы её применимости. Гибкость стержня
	Потеря устойчивости за пределами упругости. Эмпирическая формула Ясинского, пределы её применимости. Диаграмма зависимости критического напряжения от гибкости стержня
	Практический расчет на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба. Виды расчета на устойчивость
Выносливость	Усталость и выносливость материала. Характеристики циклов напряжений. Виды циклов напряжений
	Кривая усталости. Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд
	Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Коэффициент запаса по выносливости
Колебания. Удар	Колебания упругих систем с одной степенью свободы. Расчет на прочность и жесткость
	Особенности ударного действия нагрузки. Виды

	удара. Коэффициент динамичности в общем случае ударного воздействия и для частных случаев удара.
	Расчет на прочность и жесткость при ударе

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины Механика 2

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литерат ура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Введение	Основные понятия, допущения и принципы. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжении и деформации.	0,5				Лекция-беседа	18	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска		1, 3 8
Одноосное растяжение-сжатие	Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Расчёт на прочность и жёсткость.	0,5		2		Лекция Практическое занятие	15	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3 8
	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие	0,5	2			Лекция Лабораторная работа	15	Изучение теоретического материала Подготовка к отчету по лабораторной работе	Меловая доска Раздаточный материал	Отчет по ЛР №1	2, 7

Изгиб	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.	0,5				Лекция Практическое занятие	12	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3 8
	Нормальные напряжения при чистом изгибе. Расчёт на прочность и жёсткость при прямом изгибе.	1	2	2		Лекция Лабораторная работа Практическое занятие	12	Изучение теоретического материала Подготовка к отчету по лабораторной работе	Меловая доска Лаб. установки СМ-7Б, СМ-4А, раздаточный материал	Отчет по ЛР №2	1, 3 4, 8
	Касательные напряжения при поперечном изгибе.	0,5					6	Изучение теоретического материала			1, 3
Сдвиг и кручение	Чистый сдвиг. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения.	0,5		2		Лекция Практическое занятие	12	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3 4, 8
Статически неопределимые системы	Метод сил. Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем	1	2		2	Лекция Лабораторная работа №3 с демонстрацией эксперимента	20	Изучение теоретического материала	Меловая доска Испытательная установка СМ-11А, раздаточный материал	Отчет по ЛР №3	1, 3, 7 2, 9, 12
Сложное сопротивление	Напряженно-деформированное состояние в точке	0,5				Лекция	4	Изучение теоретического материала	Меловая доска		1, 3, 7
	Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие	0,5				Лекция	7	Изучение теоретического материала	Меловая доска		1, 3, 7
	Гипотезы прочности. Общий случай нагружения.	0,5	2	2	2	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа №4 с демонстрацией эксперимента	18	Изучение теоретического материала	Меловая доска Испытательная установка СМ-24Б, раздаточный материал	Отчет по ЛР №4	1, 3, 7 2, 4, 9

Устойчивость прямолинейных стержней	Определение критической силы и критического напряжения. Расчет на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба	0,5		2	2	Лекция Практическое занятие с демонстрацией эксперимента	16	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3, 7 2, 4, 9
Динамическое нагружение	Выносливость. Расчет на выносливость	0,5		1		Лекция Практическое занятие	14	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3, 7 4, 9
	Колебания. Расчет на прочность и жесткость подмоторных балок						12	Изучение теоретического материала			1, 3
	Ударное действие нагрузок. Расчет на прочность и жесткость при ударе.	0,5		1		Лекция Практическое занятие	16	Изучение теоретического материала и практических приложений	Меловая доска Раздаточный материал		1, 3, 7 2, 7
Итого:		8	8	12	10		188				
		28									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Выполнение не менее двух лабораторных работ	«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 0-50%

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрены

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Цели и задачи курса "Сопротивление материалов", объекты исследования. Модели прочностной надежности, принятые в "Сопротивлении материалов"
2	Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сил.
3	Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии, кручении, изгибе.
4	Понятие о напряжении. Интегральные уравнения равновесия.
5	Понятие о перемещении и деформации. Общие теоремы об упругих системах.
6	Потенциальная энергия деформации. Метод Мора определения перемещений.
7	Понятие о напряжении, перемещении и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука. Упругие постоянные - модуль Юнга и коэффициент Пуассона.
8	Виды материалов. Механические испытания материалов.
9	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии
10	Определение центра тяжести и главных центральных моментов инерции сложного сечения
11	Расчет на прочность и жесткость балок при изгибе
12	Расчет на прочность и жесткость валов при кручении
13	Статически определимые и статически неопределимые системы. Метод сил. Деформационная проверка.
14	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем.
15	Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Главные площадки и главные напряжения.
16	Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи плоского напряженного состояния. Круг Мора.
17	Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.
18	Теории предельного состояния: названия, критерии равнопрочности, рекомендации к применению.
19	Общий случай нагружения. Расчет на прочность при общем случае

№ п/п	Вопросы
	нагружения.
20	Устойчивость сжатых стержней. Задача Эйлера. Формула Эйлера определения критической силы.
21	Влияние способа закрепления стержня на величину критической силы. Коэффициент приведения длины.
22	Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня.
23	Эмпирическая формула Ясинского определения критического напряжения. Пределы её применимости.
24	Диаграмма зависимости критического напряжения от гибкости стержня.
25	Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба. Виды расчета на устойчивость.
26	Усталость и выносливость материала. Характеристики циклов напряжений. Виды циклов напряжений.
27	Кривые усталости. Предел выносливости материала.
28	Диаграмма предельных амплитуд. Схематизированные диаграммы предельных амплитуд.
29	Конструктивно-технологические факторы, влияющие на усталостную прочность материала. Коэффициент запаса при циклическом нагружении.
30	Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Учет сил сопротивления среды.
31	Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях систем. Податливость системы. Коэффициент динамичности.
32	Особенности ударного действия нагрузки. Виды удара.
33	Общий случай ударного воздействия нагрузки. Коэффициент динамичности в общем случае ударного воздействия.
34	Частные случаи удара. Коэффициенты динамичности для частных случаев удара.
35	Расчет на прочность и жесткость при ударе.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемо й компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении и изгибе	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №1-5. - Задачи к зачету №1-6, 13-25.
2	Испытание материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства материалов	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №7-8. - Комплект заданий к лабораторной работе №1.
3	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	ОПК-4, ОПК-5	- Вопрос к зачету №9. - Задачи к зачету №1-6.
4	Геометрические характеристики плоских сечений	ОПК-4, ОПК-5	- Вопрос к зачету №10. - Задачи к зачету №7-12
5	Изгиб	ОПК-4, ОПК-5	- Вопрос к зачету №11. - Задачи к зачету №13-20. - Комплект заданий к лабораторной работе №2.
6	Сдвиг и кручение	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №12. - Задачи к зачету №21-25.
7	Статически неопределимые системы	ОПК-4, ОПК-5	Вопросы к зачету №13-14 - Комплект заданий к лабораторной работе №3.

8	Основы напряженно-деформированного состояния в точке твердого тела. Гипотезы прочности. Общий случай нагружения	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №15-19 - Комплект заданий к лабораторной работе №4.
9	Устойчивость сжатых стержней	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №20-25
10	Выносливость	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №26-29
11	Колебания. Удар	ОПК-4, ОПК-5	- Вопросы к зачету №30-35

9.2 Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №1

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

Вариант 1(и еще 12 вариантов разорванных образцов с соответствующими протоколами)

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:

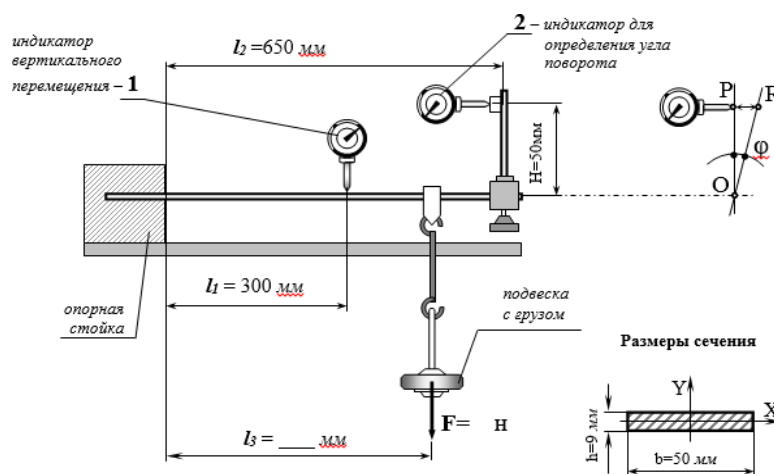
«зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 50-100%. «не зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно менее, чем на 50%.

9.3 Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №2

Тема: «Определение перемещений при прямом поперечном изгибе»

Вариант 1(и еще 14 вариантов с разнообразием установок и условий нагружения)

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:

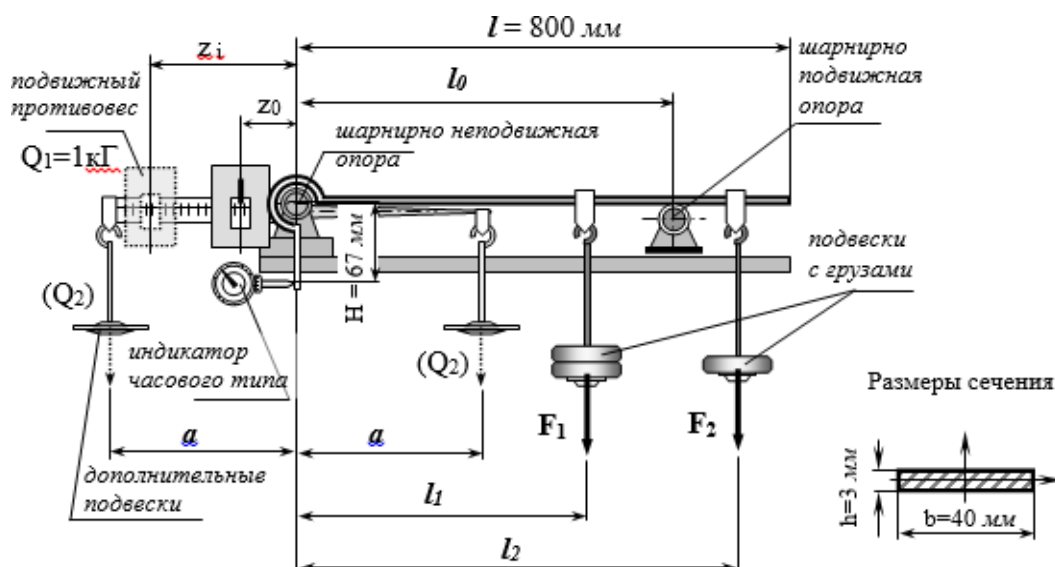
«зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 50-100%. «не зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно менее, чем на 50%.

9.4 Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №3

Тема: «Определение момента защемления однопролетной, статически неопределимой балки»

Вариант 1(и еще 14 вариантов с разнообразием условий нагружения)

Экспериментально и теоретически определить значение момента защемления однопролетной статически неопределимой балки, если $F_1 = 1,5 \text{ кг}$, $F_2 = 2 \text{ кг}$, $l_1 = 300 \text{ мм}$, $l_2 = 700 \text{ мм}$, $l_0 = 600 \text{ мм}$. Сравнить результаты и сделать выводы.



Критерии оценки:

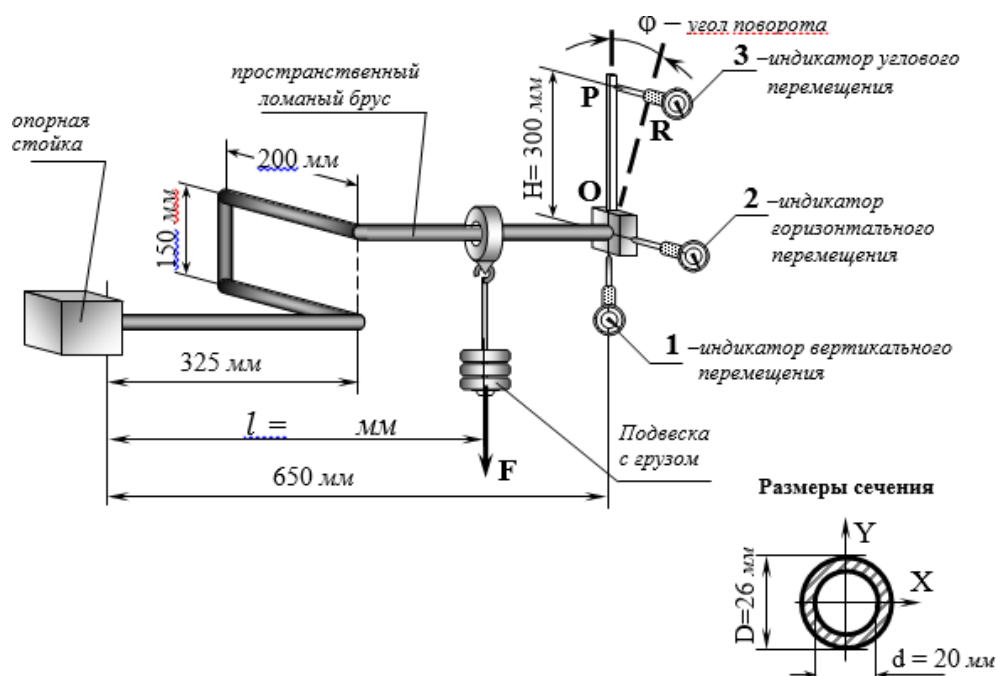
«зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно в объеме 50-100%. «не зачтено» - если самостоятельная задача выполнена правильно менее, чем на 50%.

9.5 Комплект заданий для лабораторно-практического занятия №4

Тема: «Определение перемещений свободного конца ломаного бруса»

Вариант 1 (и еще 14 вариантов с разнообразием условий нагружения)

Экспериментально и теоретически определить горизонтальное, вертикальное перемещение и угол поворота свободного конца ломаного бруса, если $F=10\text{H}$, $l=600\text{мм}$. Сравнить результаты и сделать выводы.



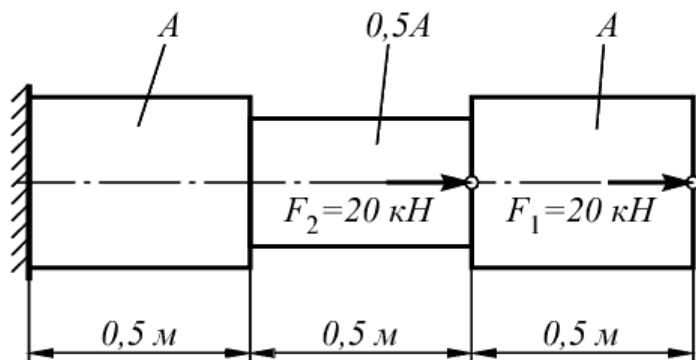
Критерии оценки:

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

9.6. Задачи к зачету

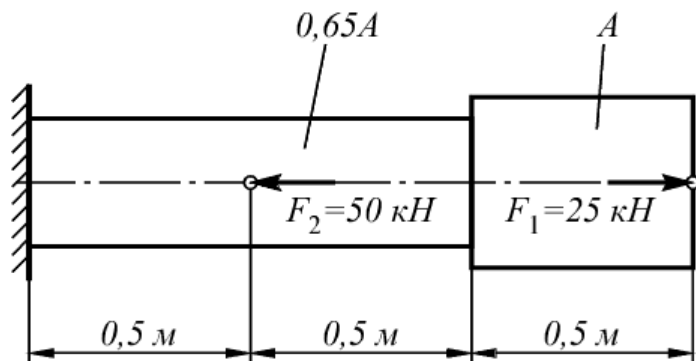
Задача №1

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 $E=2 \times 10^5$ МПа.



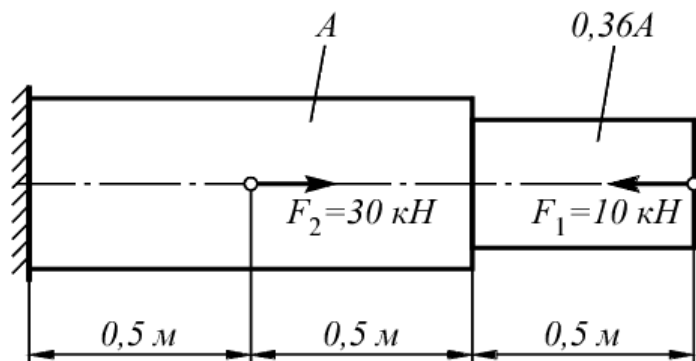
Задача №2

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 $E=2 \times 10^5$ МПа.



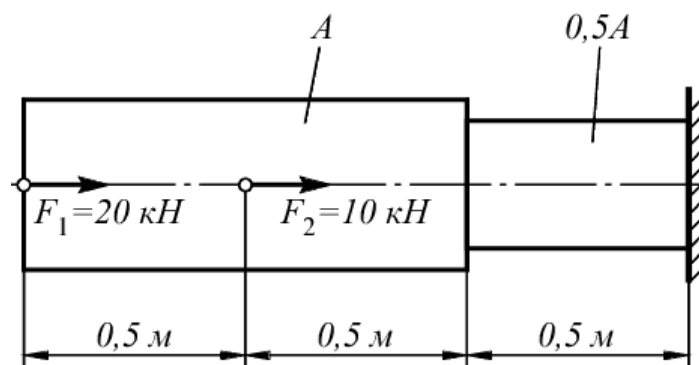
Задача №3

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.



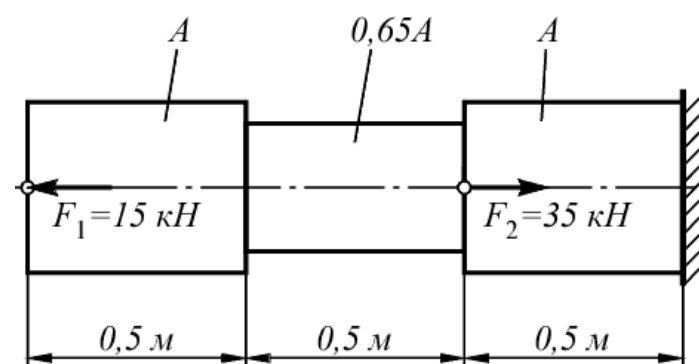
Задача №4

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.



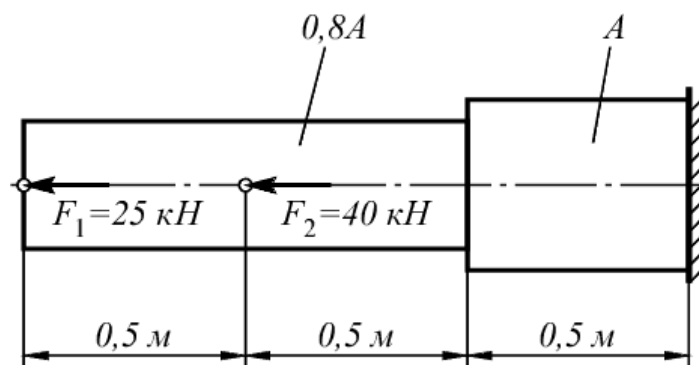
Задача №5

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 $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$, модуль упругости $E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$.



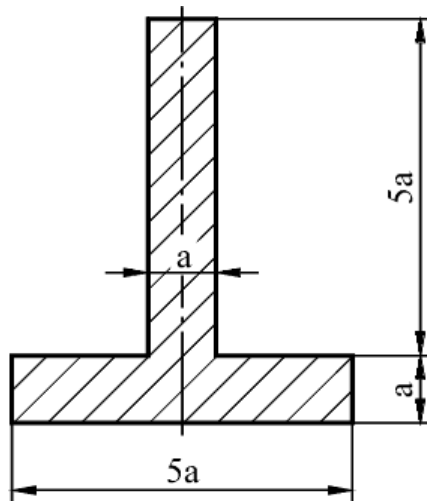
Задача №6

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 $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, модуль упругости $E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$.



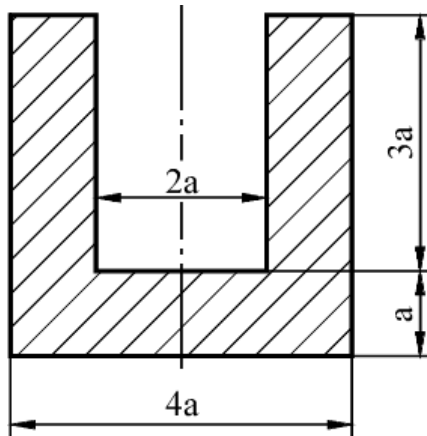
Задача №7

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



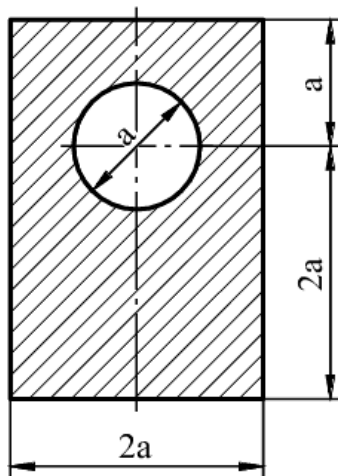
Задача №8

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



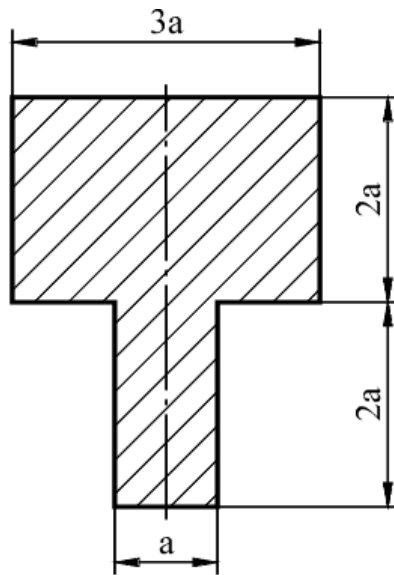
Задача №9

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



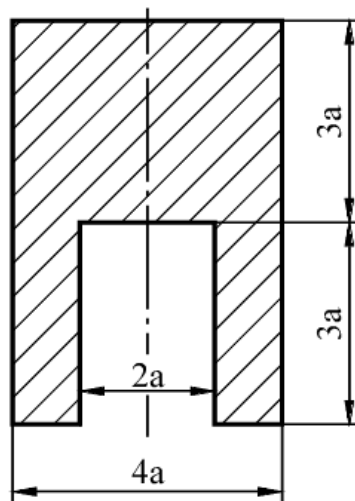
Задача №10

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



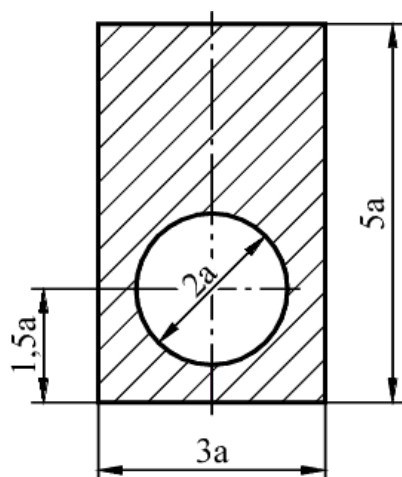
Задача №11

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



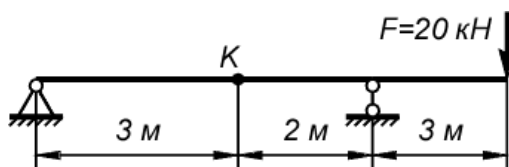
Задача №12

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



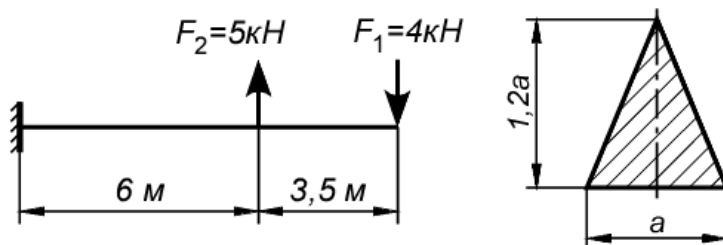
Задача №13

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.



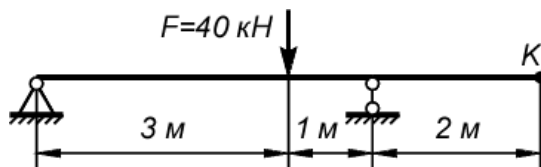
Задача №14

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.



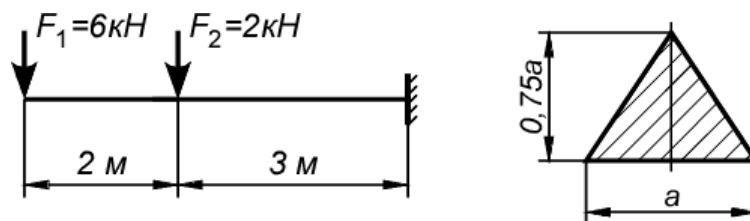
Задача №15

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.



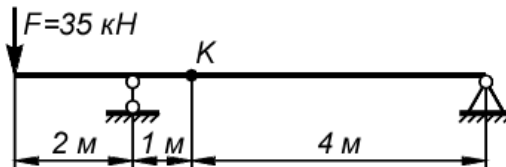
Задача №16

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.



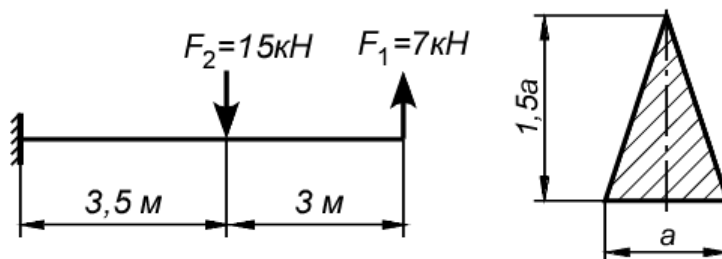
Задача №17

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.



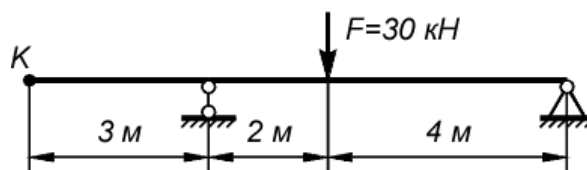
Задача №18

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.



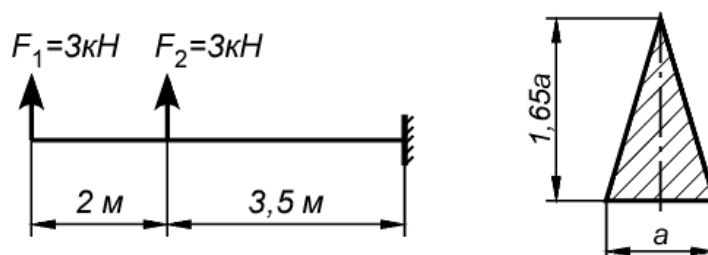
Задача №19

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.



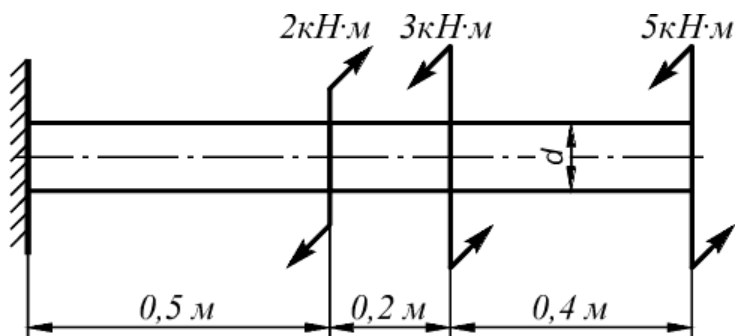
Задача №20

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.



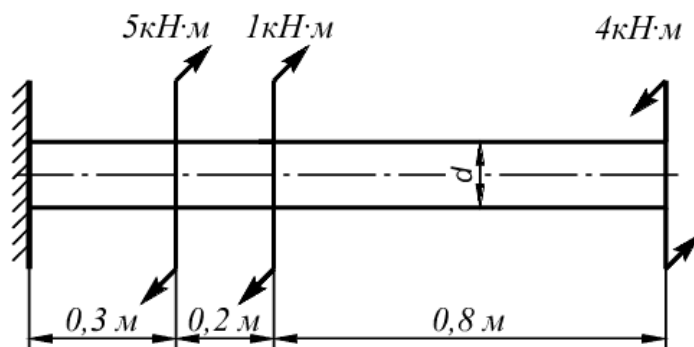
Задача №21

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 φ . Принять допускаемое напряжение $[\tau]=150$ МПа, модуль упругости $G=8 \times 10^4$ МПа.



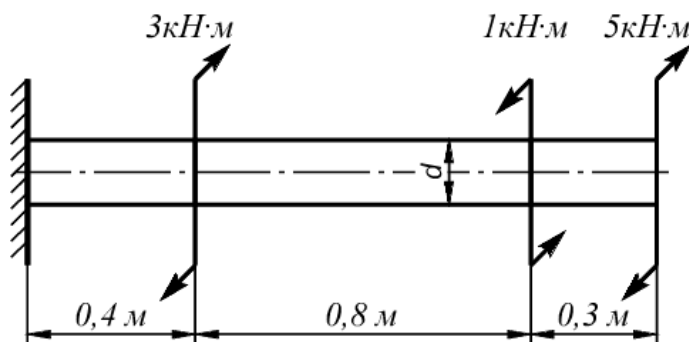
Задача №22

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 φ . Допускаемое напряжение $[\tau]=120$ МПа, модуль сдвига $G=8 \times 10^4$ МПа.



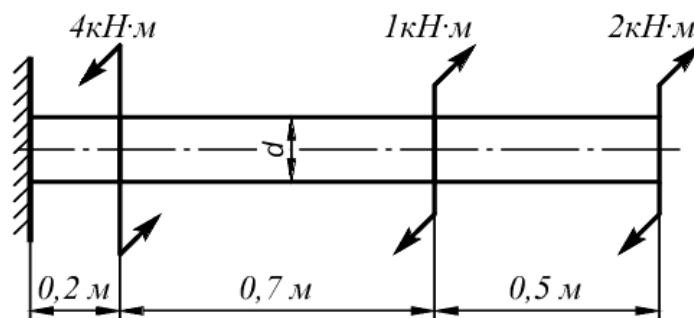
Задача №23

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 φ . Принять допускаемое напряжение $[\tau]=100$ МПа, модуль упругости $G=8 \times 10^4$ МПа.



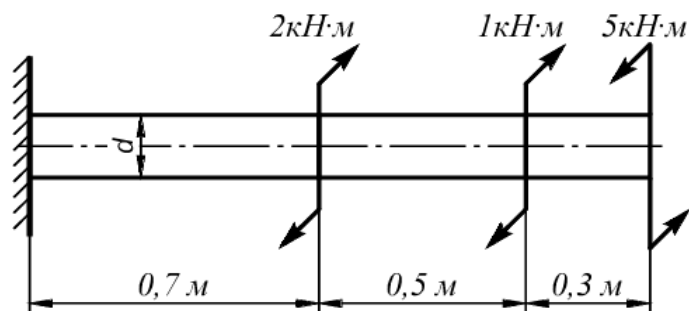
Задача №24

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 φ . 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 φ . Принять допускаемое напряжение $[\tau]=100$ МПа, модуль упругости $G=8 \times 10^4$ МПа.



10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в задачах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по решению задачи.

Методические рекомендации для преподавателей

а) по проведению лекций:

1. Перед началом лекции рекомендуется сформулировать цели и практическую значимость рассматриваемых вопросов.
2. Все рассматриваемые методы решения задач рекомендуется доводить до четких, лаконичных алгоритмов.
3. В конце лекции рекомендуется подвести итог по рассмотренному материалу, акцентировать внимание на полученных результатах, показать их взаимосвязь с остальными информационными блоками и их место в общем информационном пространстве дисциплины.

б) по проведению практических занятий:

1. Практические занятия рекомендуется начинать с формулировки темы, цели занятия и краткого обзора метода решения.

2. Объяснение задачи-тренажера рекомендуется проводить, строго соблюдая алгоритм метода, акцентируя внимание на наиболее сложных моментах.
3. Обратную связь рекомендуется осуществлять при решении тех пунктов алгоритма, в которых используются навыки, приобретенные на предыдущих темах, инициируя студентов к принятию самостоятельного решения.

Методические рекомендации по освоению дисциплины для студентов

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

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины «Механика 2» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- технология балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов, включая тестирование как форму итогового контроля знаний студентов.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в задачах расчетно-проектировочных работ и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по решению задачи.

Методические рекомендации для преподавателей

а) по проведению лекций:

1. Перед началом лекции рекомендуется сформулировать цели и практическую значимость рассматриваемых вопросов.
2. Все рассматриваемые методы решения задач рекомендуется доводить до четких, лаконичных алгоритмов.
3. В конце лекции рекомендуется подвести итог по рассмотренному материалу, акцентировать внимание на полученных результатах, показать их взаимосвязь с остальными информационными блоками и их место в общем информационном пространстве дисциплины.

б) по проведению практических занятий:

1. Практические занятия рекомендуется начинать с формулировки темы, цели занятия и краткого обзора метода решения.
2. Объяснение задачи-тренажера рекомендуется проводить, строго соблюдая

алгоритм метода, акцентируя внимание на наиболее сложных моментах.

3. Обратную связь рекомендуется осуществлять при решении тех пунктов алгоритма, в которых используются навыки, приобретенные на предыдущих темах, инициируя студентов к принятию самостоятельного решения.
4. Закрепление знаний по теме занятия рекомендуется проводить на типовых задачах для самостоятельного решения с оценкой результатов.

Методические рекомендации по освоению дисциплины для студентов

1. Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении задач 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 и заканчивать выводами по результатам расчета.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Электронная библиотечная система
1	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 556 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-9511-0007-8.	Учебник	ЭБС «Лань»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Гаврилова Т. Ф. Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 1 / Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика" ; [под общ. ред. Д. Л. Мерсона]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 127 с. : ил. - Прил.: с. 64-127. - ISBN 978-5-8259-0944-8.	Практикум	Репозиторий ТГУ
2	Гаврилова Т. Ф. Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов заоч. формы обучения. В 2 ч. Ч. 2 / Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика" ; [под общ. ред. Д. Л. Мерсона]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 172 с. : ил. - Прил.: с. 98-172. - ISBN 978-5-8259-0945-5.	Практикум	Репозиторий ТГУ
3	Гаврилова Т. Ф. Соппротивление материалов [Электронный ресурс] : практикум для студентов очной формы обучения. В 2 ч. Ч. 1 / Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика" ; [под общ. ред. Д. Л. Мерсона]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 251 с. : ил. - Прил.: с. 161-251. - ISBN 978-5-8259-1139-7.	Практикум	Репозиторий ТГУ
4	Жуков В. Г. Механика [Электронный ресурс] : сопротивление материалов : учеб. пособие / В. Г. Жуков. - Санкт-Петербург : Лань,	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

	2012. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1244-0		
--	---	--	--

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М.Асаева
(И.О. Фамилия)

«____» _____ 20____ г.
М.П.

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"(вспомогательный)

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Сопротивление материалов" (Г- 102)	Столы ученические двухместные , стол преподавательский, стул преподавательский, установки: СМ-20, СМ-24Б, СМ-11А , СМ-8, СМ-7Б, СМ- 31, СМ-6 рама, СМ- 6 круг, машина испытательная Р-5, пресс гидравлический Р- 10, установка на тензометрию.	445020, г. Тольятти, Белорусская, 14	114,8	36
2	Лаборатория "Металлография" (Г-104)	Стол ученический двухместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020, г. Тольятти, Белорусская, 14	81,8	46
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная	445020, г. Тольятти, Белорусская, 14	101,3	99

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г- 302)	(меловая), кафедра настольная			
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445020, г. Тольятти, Белорусская, 14	99,6	99

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-304)				
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	г.Тольятти, ул. Белорусская 14	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)				