

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

Б1.О.16.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика. Сопротивление материалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)

Инженерия конструкционных материалов для беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
	экзамен	
Вид занятий	Форма контроля	
Лекции	4	4
Лабораторные	0	0
Практические	0	0
Руководство	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	239	239
Контроль	8,65	8,65
Итого	252	252

Рабочую программу составил(и):

Старший преподаватель, Растегаева И.И.

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

Доцент, кандидат технических наук, Разуваев А. А.

(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

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » 08 2029 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор института

«Институт беспилотной авиации и беспилотных мобильных систем»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.А. Шевцов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Прикладная механика и инженерная графика»

(протокол заседания №_ от «__» сентября 20__ 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Механика. Теоретическая механика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Механика. Теория механизмов и машин», «Механика. Детали машин и основы конструирования», «Инженерная подготовка».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной при решении задач сопротивления материалов	Знать: теоретические принципы создания конструкций, обладающих прочностной надежностью
		Уметь: определять рациональные размеры и оптимальную форму поперечного сечения, оценивать техническое состояние элементов конструкций
		Владеть: навыками выполнения проектировочного и проверочного расчета, последующего анализа и принятия решений

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. Основные положения сопротивления материалов	Лек Ср	Основные положения сопротивления материалов	2	0,4 12	1	-	Тест 1 Вопросы к экзамену №1-11
Модуль 2. Построение эпюр внутренних силовых факторов	Ср	Построение эпюр ВСФ	2	11	1	–	Тест 2 Вопросы к экзамену №12-17
Модуль 3. Растяжение-сжатие	Лек Ср	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии	2	0,4 32	1 10 8	–	Тест 3 Лабораторная работа №1 Практическое задание №1 Вопросы к экзамену №18-21
Модуль 4. Геометрические характеристики плоских сечений	Лек Ср	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0,4 12	1	–	Тест 4 Вопросы к экзамену №22-27
Модуль 5. Изгиб	Лек Ср	Расчёт на прочность и жёсткость при прямом изгибе Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением-сжатием	2	0,4 32	1 10 9	-	Тест 5 Лабораторная работа №2 Практическое задание №2 Вопросы к экзамену №28-39
Модуль 6. Сдвиг и кручение	Лек Ср	Сдвиг и кручение	2	0,4 12	1	– –	Тест 6 Вопросы к экзамену №40-47
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35	–	–	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 7. Статически неопределимые системы	Лек Ср	Статически неопределимые системы	2	0,4 12	1	—	Тест 7 Вопросы к экзамену №48-52
Модуль 8. Напряжённое и деформированное состояние в точке твердого тела. Гипотезы прочности и их применение.	Лек Ср	Напряжённое и деформированное состояние в точке твёрдого тела. Гипотезы прочности и их применение	2	0,4 11	1	—	Тест 8 Вопросы к экзамену №53-54
Модуль 9. Устойчивость сжатых стержней	Лек Ср	Устойчивость сжатых стержней	2	0,4 30	1 9	—	Тест 9 Практическое задание №3 Вопросы к экзамену №55-60
Модуль 10. Выносливость	Лек Ср	Выносливость	2	0,4 30	1 9	—	Тест 10 Практическое задание №4 Вопросы к экзамену №61-64
Модуль 11. Колебания. Удар	Лек Ср	Колебания упругих систем. Удар	2	0,4 10	-	—	Вопросы к экзамену №65-70
Модуль 1-11	Учебник (Ср)		2	6	5	-	
	Контр.	Контроль	2	35,65	30	—	Итоговый тест
Итого:				252	100		

5. Образовательные технологии

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

6. Методические указания по освоению дисциплины

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.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-6	Промежуточные тесты №1-10 Задания для лабораторных работ №1,2 Расчетные задания №1-4 Вопросы к экзамену №1-70 Итоговый тест №№1-500

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

7.2.1. Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Испытание материалов на растяжение»

Краткое описание и регламент выполнения

1. Провести испытания на растяжение различных материалов.
2. Определить механические характеристики материалов: предел текучести σ_t , предел прочности σ_b , относительное остаточное удлинение после разрыва δ , относительное остаточное сужение после разрыва ψ .
3. Дать оценку качества испытанных материалов.

Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

Лабораторная работа №2 «Определение деформации балки при изгибе»

Краткое описание и регламент выполнения

1. Экспериментально и теоретически (методом Мора) определить величину прогиба или угла поворота заданного сечения балки.
2. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

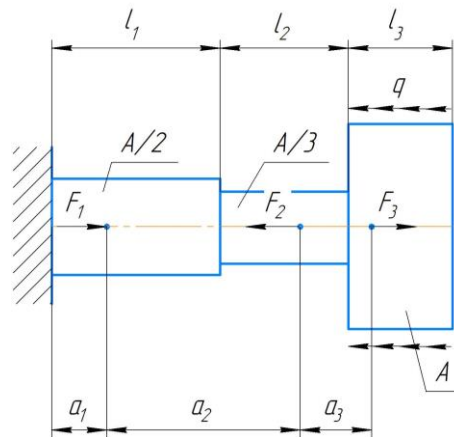
7.2.2. Расчетное задание №1

Тема: «Расчёт на прочность и жёсткость ступенчатого бруса»

Типовой пример задания

Ступенчатый стальной брус круглого поперечного сечения нагружен силами, направленными вдоль его оси. Подобрать из условия прочности $[A]$ – допускаемую площадь поперечного сечения. Проверить выполнение условия жёсткости.

Принять допускаемое перемещение $[\delta] = \frac{\ell}{E} \cdot [\sigma]$, модуль Юнга $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.



Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

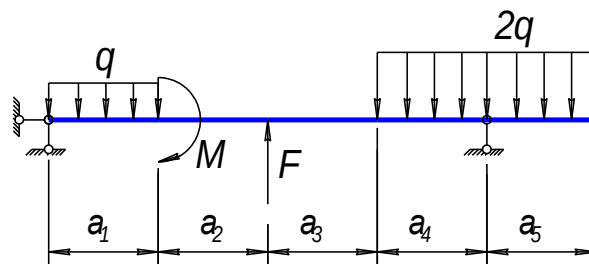
Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

7.2.3. Расчетное задание №2

Тема: «Расчёт на прочность и жёсткость двухопорной балки при плоском изгибе»

Типовой пример задания

Для нагруженной двухопорной балки, изготовленной из пластичного материала (допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа), подобрать из условия прочности двутавровое, прямоугольное ($h/b = 2$) и круглое сечения. Указать наиболее рациональную форму сечения по расходу материала.



Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

7.2.4. Расчетное задание №3

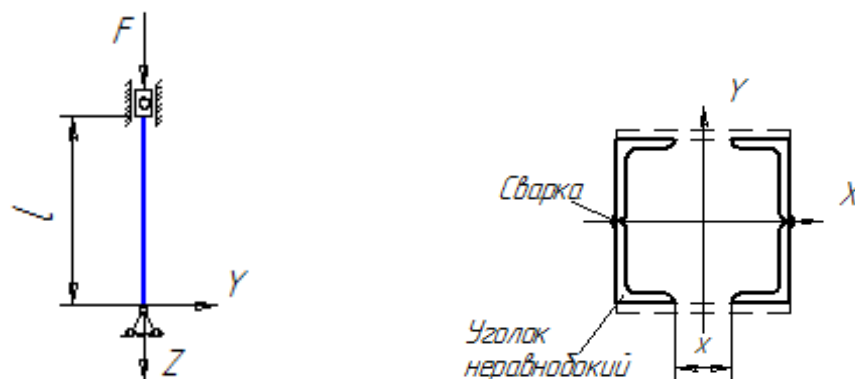
Тема: «Расчёт сжатых стержней на устойчивость»

Типовой пример задания

Поперечное сечение центрально сжатой стойки составлено из стальных прокатных профилей, соединенных в сплошное сечение при помощи диагональной решетки из стальных планок. Определить: допускаемую нагрузку из условия устойчивости, критическую нагрузку и коэффициент запаса устойчивости – для стойки заданной формы поперечного сечения, а также для стойки кольцевого сечения. Оба сечения имеют одинаковую площадь, для кольца известно соотношение диаметров:

$$\alpha = d/D = 0,9$$

известно соотношение диаметров:



Критерии оценки:

Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

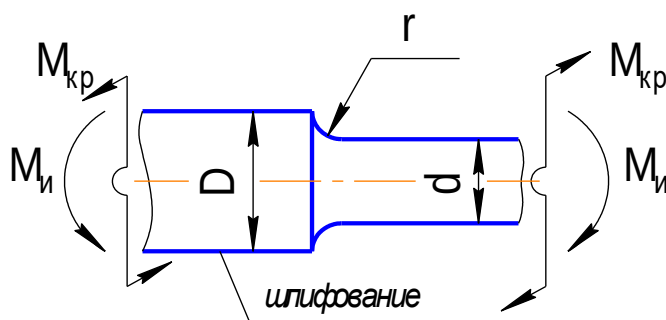
7.2.5. Расчетное задание №4

Тема: «Расчет на прочность при повторно-переменных нагрузках»

Типовой пример задачи

Вал редуктора, представляющий собой стержень круглого сечения с концентратором напряжений, подвергается действию изгибающего и крутящего моментов, изменяющихся по синусоидальному закону.

Определить коэффициент запаса прочности вала по выносливости и текучести.



Критерии оценки:

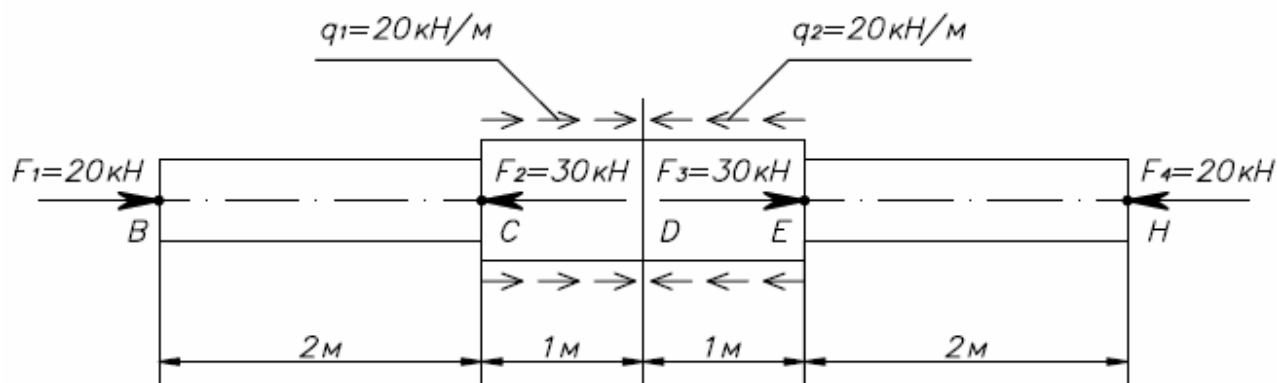
Если работа выполнена правильно менее чем на 50%, то она возвращается на доработку и баллы за неё не выставляются.

Если работа выполнена правильно в пределах 50-100%, то за неё выставляются баллы пропорционально правильности выполнения.

7.2.6. Комплект заданий для тестов

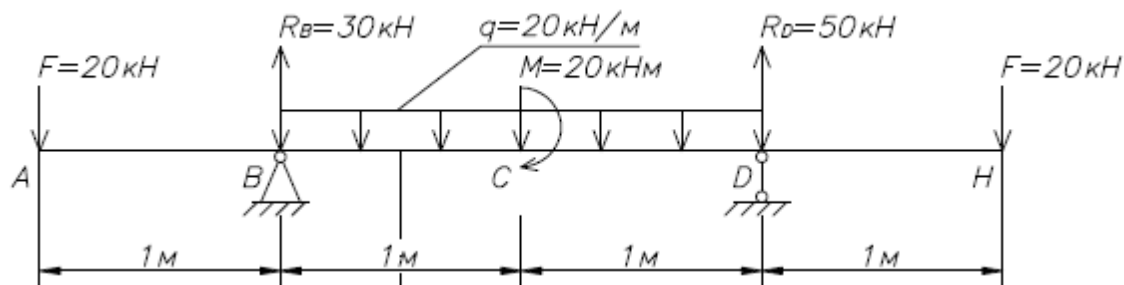
1. Что называется прочностью?

- Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без разрушения.
 - Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления необратимых деформаций.
 - Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
 - Способность элемента конструкции выдерживать заданные внешние нагрузки без появления деформаций.
 - Способность элемента конструкции сопротивляться развитию трещин.
2. На какое количество участков надо поделить данный стержень для построения эпюры N?



- 3 участка
- 4 участка
- 5 участков
- 6 участков

3. На каких участках данной балки будут прямые, параллельные базе, на эпюре Q_y ?



- На участках AB и DH
- На участке CB
- На всех участках
- Ни на одном участке

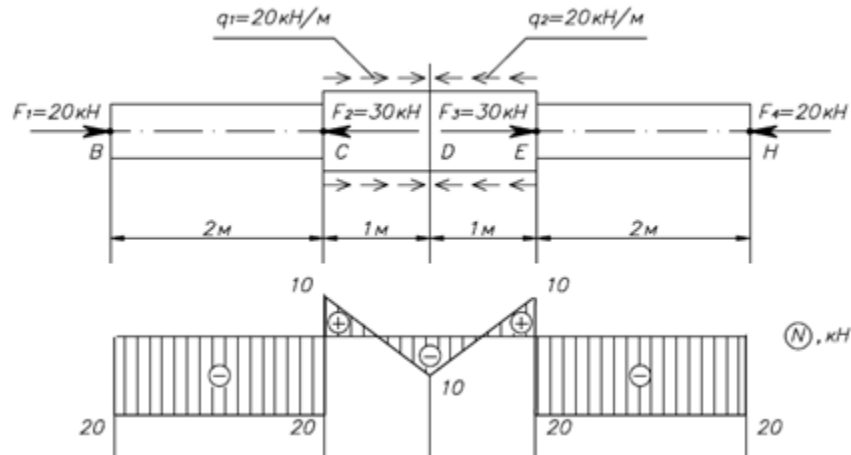
4. Как определяется нормальное напряжение при растяжении-сжатии?

- $\sigma = \frac{N}{A}$
- $\sigma = N \cdot A$
- $\sigma = \frac{N}{E \cdot A}$
- $\sigma = \frac{N \cdot l}{E \cdot A}$

5. С какой целью проводятся испытание материалов при растяжении-сжатии?

- С целью получения характеристик механических свойств материалов: характеристик прочности, пластичности и упругости, которые фиксируются в справочниках.
- С целью качественного сравнения свойств разных материалов.
- С целью оценки возможности использовать испытываемый материал для конкретных целей.
- С целью изучения поведения материалов в условиях растяжения-сжатия.

6. Определите, какое сечение данного стержня самое опасное, если площадь поперечного сечения участков ВС и ЕН равна 2 см^2 , а участков CD и DE равна 4 см^2 .

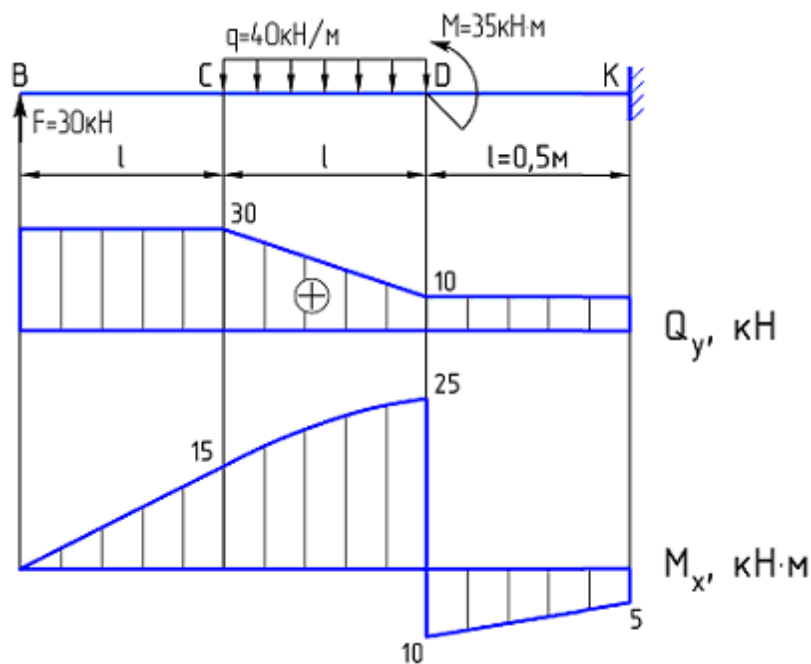


- Все сечения участков ВС и ЕН равноопасны
- Сечения С и Е участков CD и DE
- Сечения С и Е участков ВС и EH
- Сечения С, D и Е участков CD и DE

7. Геометрическая характеристика плоского сечения S_x – это:

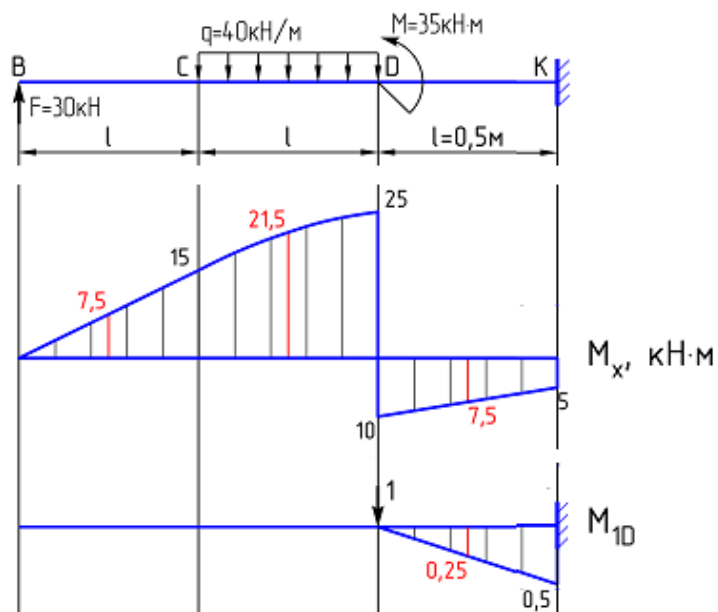
- площадь
- статический момент
- осевой момент инерции
- полярный момент инерции
- центробежный момент инерции
- радиус инерции

8. Для данной балки с соответствующими эпюрами внутренних силовых факторов определите, какое сечение является наиболее опасным.



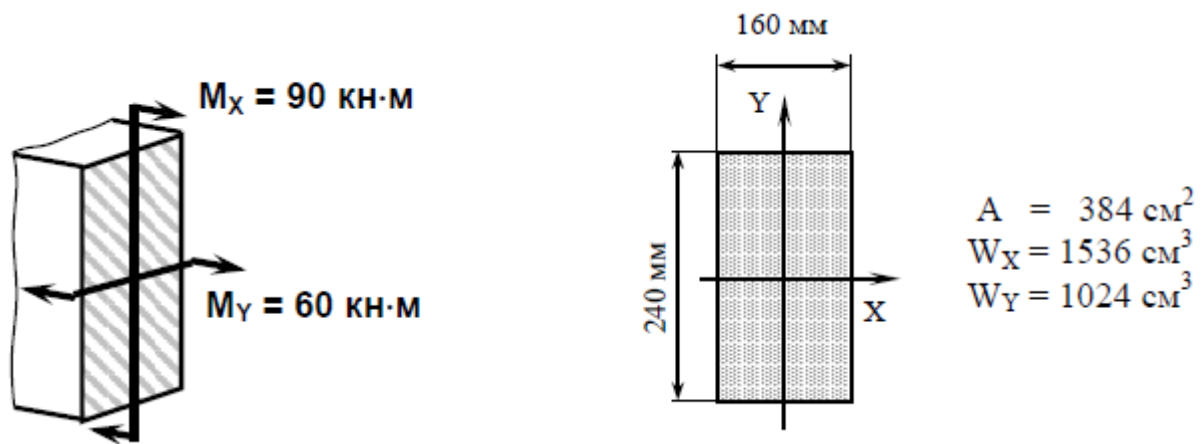
- B
- C
- D
- K

9. Чему равно вертикальное перемещение сечения **D** данной балки, если жесткость ее поперечного сечения $EI_x = 2812,5 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$?



- $\delta_D = 0$
- $\delta_D = 1,2 \text{ мм (вверх)}$
- $\delta_D = 0,3 \text{ мм (вниз)}$
- $\delta_D = 0,5 \text{ мм (вниз)}$

10. Для заданного случая сложного сопротивления нормальное напряжение в опасной точке равно ... МПа



- 117,2
- 220,3
- 99,7
- 168,4

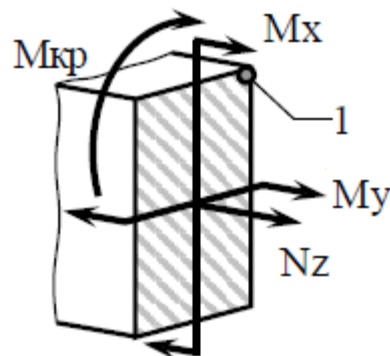
11. Что называется чистым сдвигом?

- Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только касательные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только нормальные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только сдвиговые напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.
- Если на гранях элементарного объема, выделенного из нагруженного элемента конструкции, возникают только поперечные напряжения, то такой вид деформации называется чистым сдвигом.

12. Степень статической неопределимости системы равна...

- ☐ общему количеству реактивных усилий
- ☐ количеству участков системы
- ☐ количеству уравнений в СКУМС
- ☐ количеству основных связей
- ☐ количеству лишних связей

13. Для заданного случая сложного сопротивления в точке 1 возникает ... напряженное состояние:



- линейное
- плоское
- объемное

14. Коэффициент запаса по устойчивости определяется по формуле:

- $n_y = \frac{\sigma_B}{[\sigma]}$
- $n_y = \frac{\sigma_{кр}}{\varphi[\sigma]}$
- $n_y = \frac{\sigma_y}{[\sigma]_y}$
- $n_y = \frac{\sigma_B}{\sigma_{пл}}$

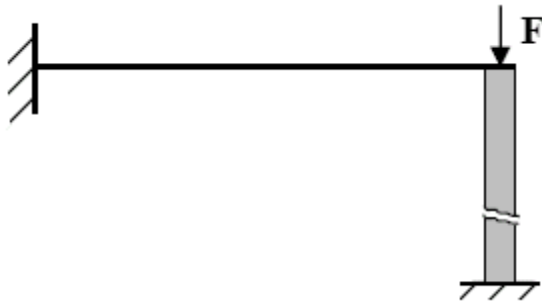
15. Не имеют физического предела выносливости следующие материалы...

- чугуны
- цветные металлы и легированные стали
- малоуглеродистые стали
- стали с содержанием углерода менее 0,8%

16. Груз массой m , подвешенный на тонкой стальной проволоке длиной L , площадью поперечного сечения A совершает продольные колебания. Если груз подвесить на медной проволоке тех же размеров ($E_{ст}=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $E_{м}=1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$), то частота собственных колебаний груза...

- уменьшится в 2 раза
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- увеличится в $\sqrt{2}$ раз

17. Жесткость консольной балки $s = 2 \text{ кН/см}$, а $F = 8 \text{ кН}$.



Прогиб на конце балки при внезапной поломке колонны равен...

- 2 см
- 4 см
- 6 см
- 8 см

Процедура оценивания: выполняется автоматически в системе Росдистант.

Критерии оценки: выполняется автоматически в системе Росдистант.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Цели и задачи сопротивления материалов
2	Основные допущения и принципы сопротивления материалов
3	Модели прочностной надежности
4	Метод сечений
5	Классификация простейших видов нагружения
6	Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии
7	Построение эпюр ВСФ при кручении
8	Дифференциальные зависимости между внешними и внутренними силовыми факторами при изгибе
9	Построение эпюры поперечной силы Q_y
10	Построение эпюры изгибающих моментов M_x
11	Основные виды расчетов в сопротивлении материалов
12	Определение напряжений при растяжении-сжатии
13	Деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона
14	Закон Гука при растяжении-сжатии
15	Испытание на растяжение. Характеристики прочности и пластичности. Явление наклепа
16	Испытание на сжатие. Особенности испытания на сжатие
17	Пластичные и хрупкие материалы. Особенности их поведения при растяжении и сжатии
18	Расчет на прочность при растяжении-сжатии
19	Виды расчетов на прочность
20	Понятие равнопрочного стержня
21	Расчет на жесткость при растяжении-сжатии. Построение эпюры перемещений.
22	Геометрические характеристики плоских сечений, их определения.
23	Главные оси и главные моменты инерции
24	Формулы для определения главных центральных моментов инерции простейших сечений: прямоугольника, треугольника, круга, кольца
25	Теорема о суммировании моментов инерции
26	Теорема о преобразовании моментов инерции при параллельном переносе осей
27	Теорема о преобразовании моментов инерции при повороте осей
28	Нормальные напряжения при чистом изгибе
29	Осевой момент сопротивления
30	Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Формула Журавского
31	Расчет на прочность при плоском изгибе
32	Дифференциальное уравнение упругой линии балки
33	Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии
34	Определение перемещений при изгибе методом Мора
35	Численные приложения интеграла Мора. Формула Симпсона
36	Способ Верещагина при определении перемещений
37	Условие жесткости при изгибе
38	Косой изгиб
39	Внецентренное растяжение-сжатие
40	Чистый сдвиг и его особенности

№ п/п	Вопросы к экзамену
41	Закон Гука при чистом сдвиг
42	Определение касательных напряжений при кручении
43	Полярный момент сопротивления
44	Условие прочности при кручении
45	Перемещения при кручении. Построение эпюры углов закручивания
46	Условие жесткости при кручении: в абсолютных и в относительных углах закручивания
47	Расчет на срез и смятие
48	Статически определимые и статически неопределимые системы. Метод сил. Деформационная проверка.
49	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем.
50	Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Главные площадки и главные напряжения.
51	Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи плоского напряженного состояния. Круг Мора.
52	Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация.
53	Теории предельного состояния: названия, критерии равнопрочности, рекомендации к применению.
54	Общий случай нагружения. Расчет на прочность при общем случае нагружения.
55	Устойчивость сжатых стержней. Задача Эйлера. Формула Эйлера определения критической силы.
56	Влияние способа закрепления стержня на величину критической силы. Коэффициент приведения длины.
57	Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня.
58	Эмпирическая формула Ясинского определения критического напряжения. Пределы её применимости.
59	Диаграмма зависимости критического напряжения от гибкости стержня.
60	Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба. Виды расчета на устойчивость.
61	Усталость и выносливость материала. Характеристики циклов напряжений. Виды циклов напряжений.
62	Кривые усталости. Предел выносливости материала.
63	Диаграмма предельных амплитуд. Схематизированные диаграммы предельных амплитуд.
64	Конструктивно-технологические факторы, влияющие на усталостную прочность материала. Коэффициент запаса при циклическом нагружении.
65	Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Учет сил сопротивления среды.
66	Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях систем. Податливость системы. Коэффициент динамичности.
67	Особенности ударного действия нагрузки. Виды удара.
68	Общий случай ударного воздействия нагрузки. Коэффициент динамичности в общем случае ударного воздействия.
69	Частные случаи удара. Коэффициенты динамичности для частных случаев удара.
70	Расчет на прочность и жесткость при ударе.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Если итоговый рейтинг составляет от 85 до 100 баллов
		«хорошо»	Если итоговый рейтинг составляет от 70 до 84 баллов
		«удовлетворительно»	Если итоговый рейтинг составляет от 55 до 69 баллов
		«неудовлетворительно»	Если итоговый рейтинг составляет от 0 до 54 баллов

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.	Д. А. Филиппов, О. В. Летенков	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]	учебно-методическое пособие	2023	ЭБС IPR SMART
2.	А. В. Сергеевичев, А. Н. Пенкин, В. Е. Бызов	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3.	М. Н. Серазутдинов, М. Н. Убайдуллоев	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]	практикум	2022	ЭБС IPR SMART

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
1.	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов. Часть 1 [Электронный ресурс]	практикум	2017	Репозиторий ТГУ
2.	Т. Ф. Гаврилова, Е. П. Гордиенко, А. А. Разуваев	Сопротивление материалов. Часть 2 [Электронный ресурс]	практикум	2016	Репозиторий ТГУ
3.	П.А. Степин	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]	учебник	2014	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;
- описание современных методов конструирования и расчета изделий на прочность и долговечность;
- статистические методы обработки результатов механических испытаний;
- описание современных программных комплексов CAD/FEA;
- различные и полезные 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 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: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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	Аудитория веб-конференций. 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	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские,

№ 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
	групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	транспарант-перетяжка, системный блок
2	Аудитория веб-конференций. 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 проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок