

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ОП.03 Техническая механика
(3 курс, 6 семестр 2023-2024 уч. г.)**

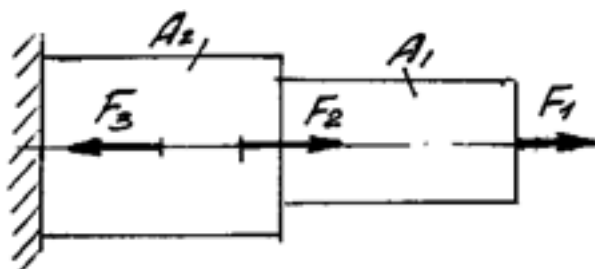
Форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)

Описательная часть: по выбору выполнить одно теоретическое и два практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Определите внутренние силовые факторы для приведенного ниже бруса:

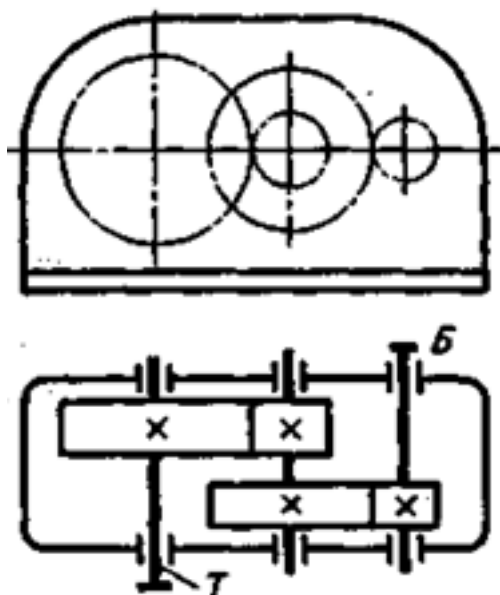


Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F1, кН	10	22	32	30	23
F2, кН	15	12	9	11	15
F3, кН	16	28	13	12	27
A1, мм ²	120	200	160	210	150
A2, мм ²	200	300	240	250	190

Оценка	Показатели оценки
3	Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.

4	<p>1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.</p> <p>2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений.</p>
5	<p>1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.</p> <p>2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений.</p> <p>3. Указаны значения максимальной по абсолютной величине продольной силы и нормального напряжения.</p>

Задание №2



Выполнить кинематический и динамический анализ приведенного механизма по следующим данным:

- мощность на тихоходном валу - 4,5 кВт;
- частота вращения тихоходного вала - 60 об/мин;
- передаточное отношение тихоходной ступени - 4,5;

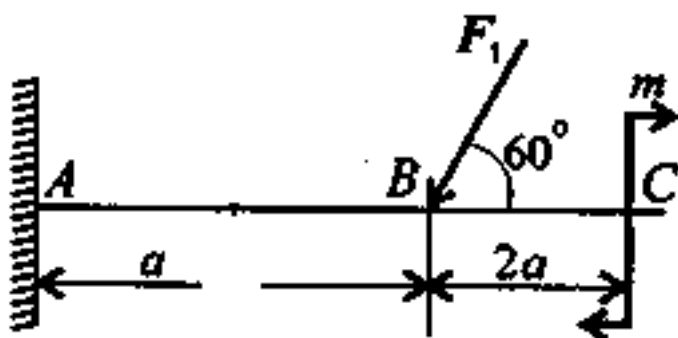
- общее передаточное отношение механизма - 13,5;
- коэффициент полезного действия каждой ступени механизма (КПД) принять равным 0,95;
- указаны диаметры колес механизма.

Приведен один из вариантов заданий.

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведено название механизма; 2. Определено назначение механизма; 3. Определено число ступеней механизма; 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма; 6. Допущены ошибки не более, чем в двух пунктах ответов.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведено название механизма; 2. Определено назначение механизма; 3. Определено число ступеней механизма; 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма; 6. Допущена ошибка в одном пункте ответов.
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно приведено название механизма; 2. Правильно определено назначение механизма; 3. Правильно определено число ступеней механизма; 4. Правильно названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая; 5. Правильно указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма.

Задание №3

Определить реакции балки в точке А.

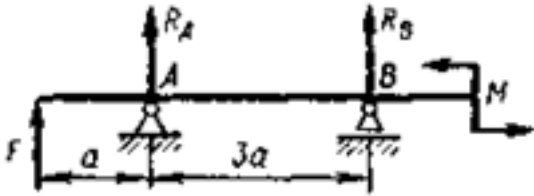


Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.

Задание №4

Определите реакции балки по заданной схеме:



	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	Показатели оценки
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №5

Стальной вал круглого поперечного сечения передает мощность

P при угловой скорости ω . Величина наибольшего изгибающего момента,

действующего на вал $M_{из}$, Исходя из условий прочности по III и V теориям прочности, определить необходимый диаметр вала, если допусаемое напряжение $[\sigma]$.

Параметр	вариант				

	1	2	3	4	5
P, кВт	12	14	7	10	15
ω , рад/с	10,5	17	8,7	15	9,5
Мн, кНм	14	13	12	11	10
$[\sigma]$, МПа	80	100	55	80	90

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутящих моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.

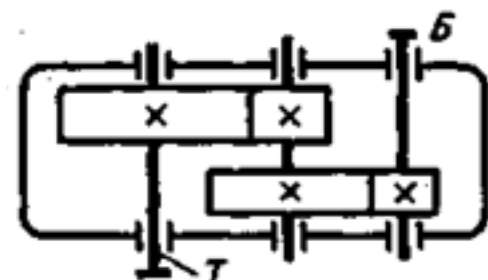
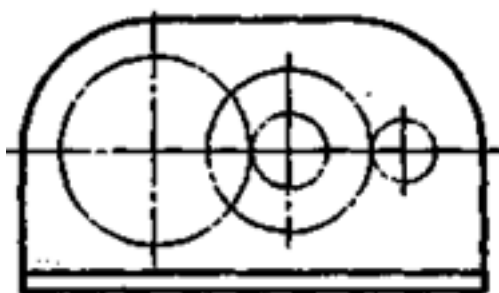
Перечень практических заданий:

Задание №1

Рассчитать параметры зубчатой передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	Показатели оценки
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.

Задание №2



По приведенной кинематической схеме механизма, выполнить его анализ:

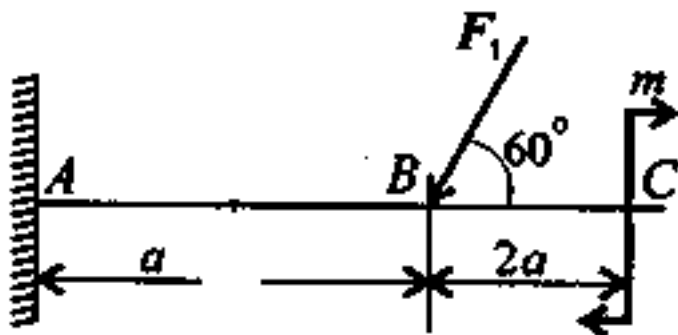
- указать вид и название передач, составляющих механизм;
- указать количество ступеней механизма;
- привести наименование каждой ступени и принцип действия (трение - зацепление);
- перечислить основные достоинства ступеней;
- перечислить основные недостатки ступеней.

Приведен один из вариантов заданий.

Оценка	Показатели оценки
3	Приведены правильные ответы на три заданных вопроса.
4	Приведены правильные ответы на четыре из заданных вопросов
5	Приведены правильные ответы на все вопросы

Задание №3

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



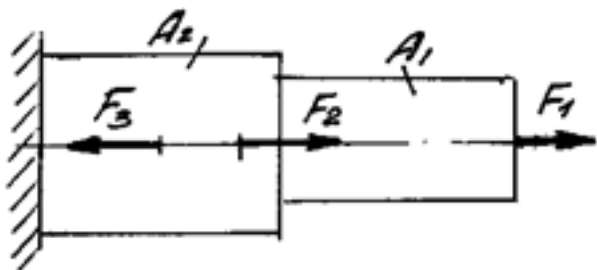
параметр	Вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	10	12	14	16	18
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4

Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.</p>
4	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.</p>
5	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.</p>

Задание №4

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напряжения. (Приведен один из вариантов

заданий)

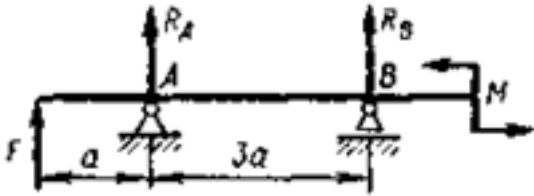


Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F1, кН	10	22	32	30	23
F2, кН	15	12	9	11	15
F3, кН	16	28	13	12	27
A1, мм ²	120	200	160	210	150
A2, мм ²	200	300	240	250	190

Оценка	Показатели оценки
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 4. Определен запас прочности бруса.

Задание №5

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивл</p> <p>.</p>
4	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом</p>

5	<p>1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил.</p> <p>3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.</p>
---	---

Задание №6

По заданным значениям крутящих моментов определить диаметр вала, подобрать для него шпонку и проверить соединение на срез и смятие.

Принять длину шпонки равной 1,2 диаметра вала.

Допускаемые напряжения: для вала на кручение $[\tau_{кр}] = 30 \text{ Н/мм}^2$

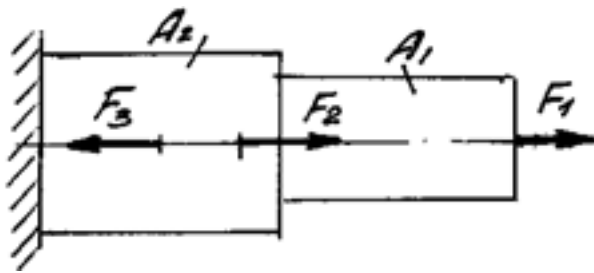
для шпонки $[\tau_{сп}] = 70 \text{ Н/мм}^2$; $[\sigma_{см}] = 170 \text{ Н/мм}^2$

вариант	1	2	3	4	5
М(крутящий момент), Нм	200	220	240	300	350

Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Определен диаметр вала.</p> <p>2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала.</p> <p>3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.</p>
4	<p>1. Определен диаметр вала.</p> <p>2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала.</p> <p>3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.</p> <p>4. Шпонка проверена по напряжениям среза.</p>

5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 4. Шпонка проверена по напряжениям среза и смятия
---	---

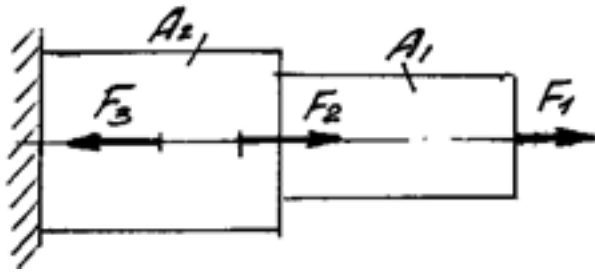
Задание №7



Определить характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	Показатели оценки
3	<ul style="list-style-type: none"> - не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
4	<ul style="list-style-type: none"> - указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
5	<ul style="list-style-type: none"> - указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации всех участков нагружения.

Задание №8



Выполнить расчетна прочность и жесткость каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	Показатели оценки
3	<ul style="list-style-type: none"> - записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность или -не полностью выполнен расчет на жесткость .
4	<ul style="list-style-type: none"> - записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок;
5	<ul style="list-style-type: none"> - записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка двух указанных принципов расчета.