

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**по учебной дисциплине
ОП.08 Техническая механика
для студентов**

**44.02.06 Профессиональное обучение. Техническая эксплуатация и
обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)
углубленной подготовки**

Магнитогорск, 2016

ОДОБРЕНО
Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования
Председатель ПЦК С.Б. Меняшева
Протокол № 1 от 07.09.2016 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №1 от 22.09.2016 г.

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж Валерия Вячеславовна Радомская

Методические указания по самостоятельной работе разработаны
на основе рабочей программы учебной дисциплины «Техническая
механика»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых важное значение имеет наличие определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу обучающийся может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирование умений поиска информации в различных источниках;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании проектной работы, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам и последующего освоения программы подготовки специалистов среднего звена.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль обучающегося в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, может проходить в письменной,

устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, самоотчеты, зачеты, экзамены.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала (предметных результатов);
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность универсальных учебных действий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Общие критерии оценки самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;

- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

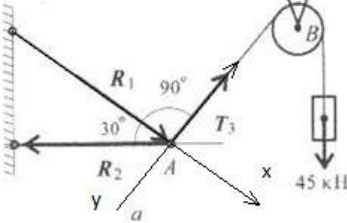
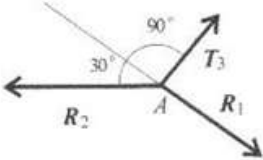
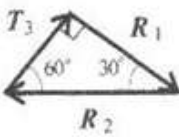
Все самостоятельные работы выполняются на листах формата А4.
Первый лист титульный оформляется по примеру.



Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

Решение задач по вариантам

Алгоритм выполнения работы:

  	<p>Дано: $F_T = 45 \text{ кН}$ $\alpha = 30^\circ$ $\beta = 90^\circ$ $\gamma = 60^\circ$</p> <p>Найти: R_1 R_2</p> <p>Решение: Графический метод 1. Вычертить условие задачи, по своему варианту соблюдая углы $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$, $\gamma = 60^\circ$. Указать неизвестные реакции связей R_1, R_2 и известные силы F_T. (рис. а) 2. Вычерчиваем расчетную схему, привести к точке А все известные и неизвестные вектора. (рис. б) Графический метод 3. При решении графическим способом строим силовой треугольник начиная с известных сил. (рис. в) Масштаб принимаем 1:1, т.е. 1кН = 1 мм. По линейке вычерчиваем вектор $F_T = 45 \text{ кН}$ соблюдая заданные углы по транспортиру, неизвестные вектора. Замеряем по линейке неизвестные вектора R_1, R_2.</p> $T_3 = 45 \text{ кН}; R_2 = \frac{T_3}{\sin 30^\circ};$ $R_1 = R_2 * \sin 60^\circ; R_1 = 9$ <p>Аналитический метод 4. Выбираем систему координат. Ось X провести через одну из</p>
---	--

	<p>неизвестных реакций связи R_1, ось У под углом 90° к оси Х. (рис а)</p> <p>5. Составляем уравнения равновесия. Сумма проекций на ось Х.</p> $\Sigma F_x = 0; R_1 - R_2 \cdot \cos 30^\circ = 0$ <p>Выражаем неизвестную реакцию связи R_1 из составленного уравнения.</p> $R_1 = R_2 \cdot \cos 30^\circ = 90 \cdot 0.866 =$ <p>Сумма проекций на ось У.</p> $\Sigma F_y = 0; F_T - R_2 \cdot \cos 60^\circ = 0$ <p>Выражаем неизвестную реакцию связи R_2 из составленного уравнения.</p> $R_2 = \frac{T_3}{\cos 60^\circ} = \frac{45}{0.5} = 90 \text{ кН}$ <p>Ответ: $R_1 = 78 \text{ кН}$, $R_2 = 90 \text{ кН}$</p>
--	---

Критерии оценки:

Оценка 3 – один из способов рассчитан верно.

Оценка 4 – оба способа посчитаны верно.

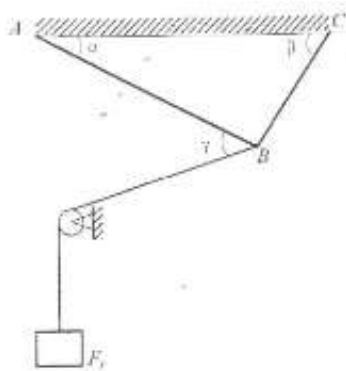
Оценка 5 – защита работы (по принятой преподавателем оси составить уравнение проекций).

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии, определить реакции связи в стержнях графически и аналитически. Данные для своего варианта взять из таблицы.

Вариант	α , град	β , град	γ , град	F_T , кН
---------	-----------------	----------------	-----------------	------------

1	30	60	45	50
2	15	60	90	55
3	45	60	60	67
4	30	45	30	65
5	15	45	15	70
6	60	45	60	75
7	30	60	30	80
8	45	60	90	85
9	15	45	90	90
10	45	30	90	95
11	60	30	45	50
12	60	15	90	55
13	60	45	60	67
14	45	30	30	65
15	45	15	15	70
16	45	60	60	75
17	60	30	30	80
18	60	45	90	85
19	45	15	90	90
20	30	45	90	95
21	45	60	30	50
22	90	60	15	55
23	60	60	45	67
24	30	45	30	65
25	15	45	15	70
26	60	45	60	75
27	30	60	30	80
28	90	60	45	85
29	90	45	15	90
30	90	30	45	95



Тема 1.3
Пара сил и момент силы
относительно точки

Решение задач по вариантам

Алгоритм выполнения работы:

	<p>Дано: $F_1 = 30 \text{ кН}$ $F_2 = 20 \text{ кН}$ $m = 100 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $a = 1 \text{ м}$</p> <p>Найти: R_{ax} R_{ay} M_R</p> <p>Решение:</p> <p>1. Вычертить по варианту расчетную схему. Указать на схеме искомые реакции связи R_{ax}, R_{ay}, M_R.</p> <p>2. Составим уравнения равновесия. Сумма моментов относительно точки А.</p> $\Sigma M_A = 0; -M_R + 30 \cdot 3\text{м} \cdot \cos 60^\circ$ <p>Из уравнения выражаем неизвестную M_R.</p> $M_R = +30 \cdot 3\text{м} \cdot \sin 60^\circ + 100$ <p>Реакция направлена верно. Сумма проекций относительно оси Х.</p> $\Sigma F_x = 0; R_{ax} - 30 \cdot \cos 60^\circ = 0$ <p>Из уравнения выражаем неизвестную R_{ax}.</p> $R_{ax} = 30 \cdot \cos 60^\circ = 15 \text{ кН}$
--	--

	<p>Реакция направлена верно. Сумма проекций относительно оси Y.</p> $\Sigma F_y = 0; R_{ay} - 30 \cdot \cos 30^\circ - 20 = 0$ <p>Из уравнения выражаем неизвестную R_{ay}.</p> $R_{ay} = 30 \cdot \cos 30^\circ + 20 = 45,98 \text{ кН}$ <p>Реакция направлена верно. 3. Проверку проводим относительно точки B составив уравнение моментов.</p> $\Sigma M_B = 0; -377,94 - 30 \cdot 7 \text{ м} \cdot \cos 30^\circ + R_{ax} \cdot 7 \text{ м} = 0$ <p>Проверка сошлась, значит реакции определили верно. Ответ: $M_R = 377,94 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $R_{ax} = 15 \text{ кН}$, $R_{ay} = 45,98 \text{ кН}$.</p> <p>Если в ходе расчета будет получено отрицательное значение реакции, то нужно на схеме изменить направление вектора, при этом поменяется знак реакции. Решение оставить прежним!</p>
--	--

Критерии оценки:

Оценка 3 – две реакции рассчитаны верно.

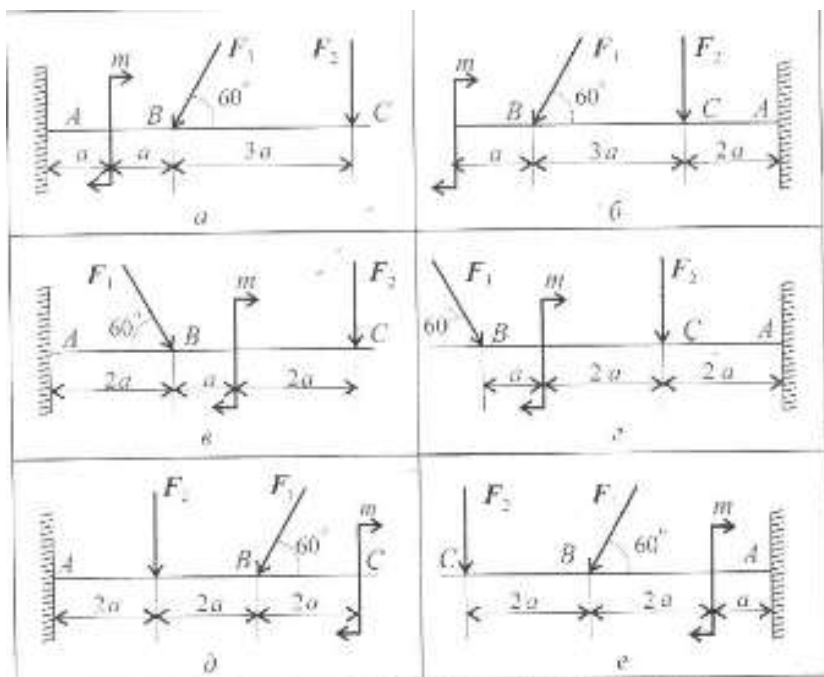
Оценка 4 – все реакции посчитаны верно.

Оценка 5 – защита работы (составить уравнение моментов относительно точки C).

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

Определить величины реакций в жесткой заделке одноопорной балки. Провести проверку решения. Данные для своего варианта взять из таблицы.

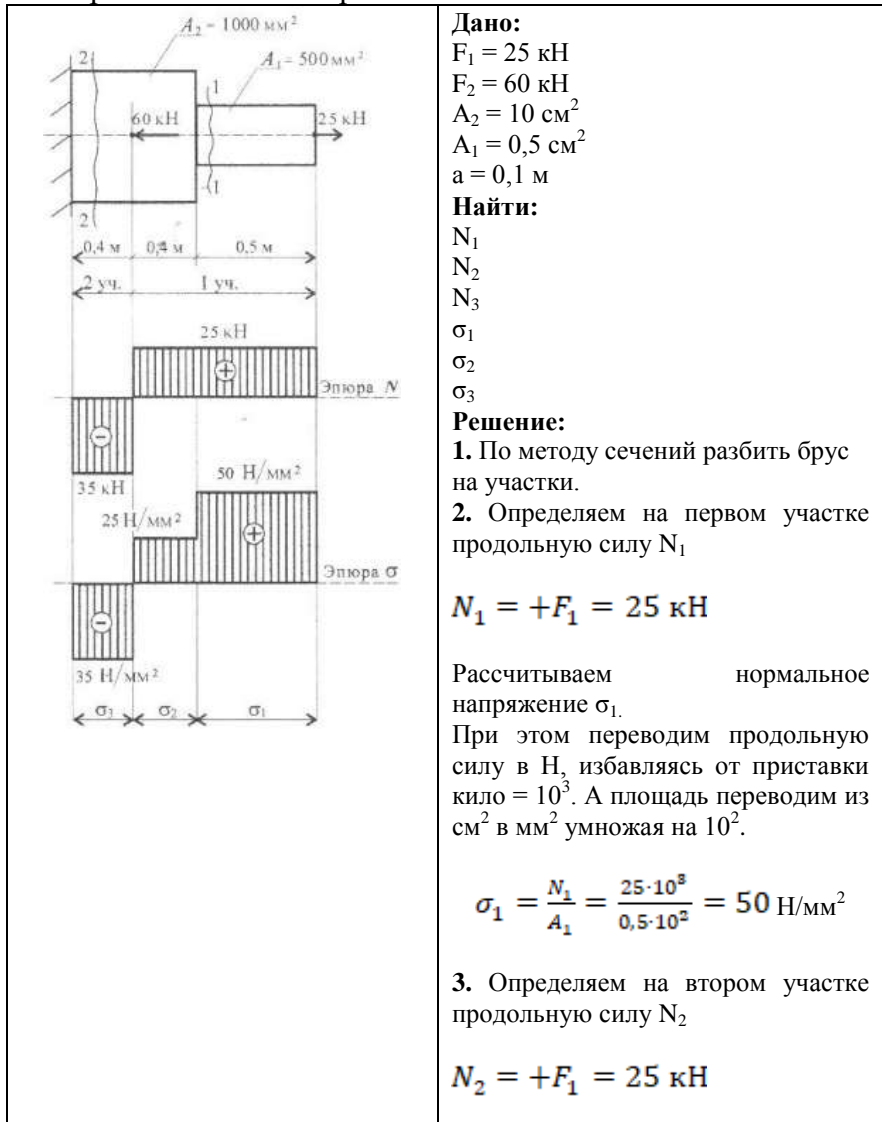
Вариант	$a, \text{ м}$	$m, \text{ кН}\cdot\text{м}$	$F_2, \text{ кН}$	$F_1, \text{ кН}$	Схема
1	0,2	14	4,4	30	а
2	0,2	13	4,8	12	б
3	0,3	12	7,8	13	в
4	0,3	11	8,4	16	г
5	0,4	10	12	18	д
6	0,4	9	12,8	20	е
7	0,5	8	17	22	а
8	0,5	7	18	24	б
9	0,6	6	22,8	26	в
10	0,6	5	24	28	г
11	0,6	14	24	30	д
12	0,6	13	22,8	12	е
13	0,5	12	18	13	а
14	0,5	11	12,8	16	б
15	0,4	10	12	18	в
16	0,4	9	8,4	20	г
17	0,3	8	7,8	22	д
18	0,3	7	4,8	24	е
19	0,2	6	4,4	26	а
20	0,2	5	17	28	б
21	0,2	5	4,4	30	в
22	0,2	6	4,8	12	г
23	0,3	7	7,8	13	д
24	0,3	8	8,4	16	е
25	0,4	9	12	18	а
26	0,4	10	12,8	20	б
27	0,5	11	17	22	в
28	0,5	12	18	24	г
29	0,6	13	22,8	26	д
30	0,6	14	24	28	е



Тема 2.2 Растяжение и сжатие

Расчетно-графическая работа

Алгоритм выполнения работы:



	<p>Рассчитываем нормальное напряжение σ_2. При этом переводим продольную силу в Н, избавляясь от приставки кило = 10^3. А площадь переводим из см^2 в мм^2 умножая на 10^2.</p> $\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{25 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^2} = 25 \text{ Н/мм}^2$ <p>4. Определяем на третьем участке продольную силу N_3</p> $N_3 = +F_1 - F_2 = 25 - 60 = 35$ <p>Рассчитываем нормальное напряжение σ_3. При этом переводим продольную силу в Н, избавляясь от приставки кило = 10^3. А площадь переводим из см^2 в мм^2 умножая на 10^2.</p> $\sigma_3 = \frac{N_3}{A_2} = \frac{35 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^2} = -35 \text{ Н/мм}^2$ <p>5. строим по расчетным значениям эпюры для продольной силы и для нормальных напряжений.</p> <p>Ответ: $N_1 = N_2 = N_3 = 35 \text{ кН}$ $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = -35 \text{ Н/мм}^2$</p>
--	---

Критерии оценки:

Оценка 3 – верно построены эпюры двух участков.

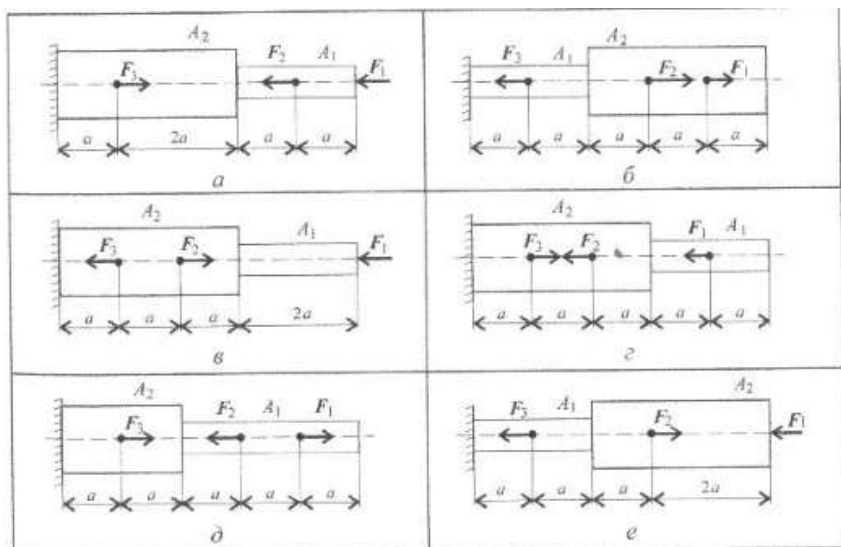
Оценка 4 – верно построены все эпюры.

Оценка 5 – устная защита работы по конспекту.

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

По методу сечений определить внутренние силовые факторы и начертить эпюру. Рассчитать нормальные напряжения и построить эпюру. Данные для своего варианта взять из таблицы.

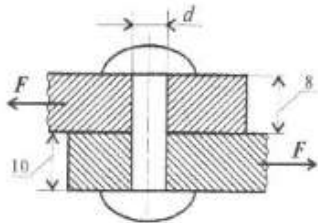
Вариант	F ₁ , кН	F ₂ , кН	F ₃ , кН	A ₁ ,см ²	A ₂ , см ²	а, м	Схема
1	20	10	5	1,8	3,2	0,2	а
2	26	20	10	1,6	2,4	0,3	б
3	20	8	4	1,0	1,5	0,4	в
4	17	13	8	2,0	2,5	0,5	г
5	16	25	28	1,2	2,8	0,6	д
6	10	12	13	0,9	1,7	0,4	е
7	26	9	3	1,9	2,6	0,3	а
8	40	55	24	2,8	3,4	0,2	б
9	14	16	10	2,1	2,9	0,5	в
10	28	14	5	1,9	2,4	0,6	г
11	20	10	5	1,8	3,2	0,2	д
12	20	10	5	1,8	3,2	0,2	е
13	26	20	10	1,6	2,4	0,3	а
14	20	10	5	1,8	3,2	0,2	б
15	20	10	5	1,8	3,2	0,2	в
16	26	20	10	1,6	2,4	0,3	г
17	26	20	10	1,6	2,4	0,3	д
18	26	20	10	1,6	2,4	0,3	е
19	20	8	4	1,0	1,5	0,4	а
20	20	8	4	1,0	1,5	0,4	б
21	17	13	8	2,0	2,5	0,5	в
22	20	8	4	1,0	1,5	0,4	г
23	20	8	4	1,0	1,5	0,4	д
24	20	8	4	1,0	1,5	0,4	е
25	17	13	8	2,0	2,5	0,5	а
26	17	13	8	2,0	2,5	0,5	б
27	16	25	28	1,2	2,8	0,6	в
28	16	25	28	1,2	2,8	0,6	г
29	17	13	8	2,0	2,5	0,5	д
30	17	13	8	2,0	2,5	0,5	е



Тема 2.3 Практическиерасчёты на срез и смятие

Расчетно-графическая работа

Алгоритм выполнения работы:

	<p>Дано: $F = 120 \text{ кН}$</p> <p>Найти: z</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Изображаем расчетную схему.2. Определяем количество заклепок z из расчета на сдвиг. Силу переводим в Н, умножая на 10^3. Площадь заклепки на сдвиг определяем как площадь круга $3,14 \cdot 8^2$. $z \geq \frac{F}{A_c \cdot [\tau_c]} = \frac{120 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 8^2 \cdot 100} = 5$ <ol style="list-style-type: none">3. Определяем количество заклепок из расчета на смятие. Силу переводим в Н, умножая на 10^3. Площадь заклепки на смятие $A_{\text{см}} = d \cdot \delta_{\text{min}} = 8 \cdot 16.$ $z \geq \frac{F}{A_{\text{см}} \cdot [\sigma_{\text{см}}]} = \frac{120 \cdot 10^3}{8 \cdot 16 \cdot 300} = 3.$ <p>Ответ: Принимаем $z = 6$, т.к. если примем 3 то соединение не выдержит проверку на сдвиг.</p>
---	--

Критерии оценки:

Оценка 3 – верно определено количество заклепок на сдвиг.

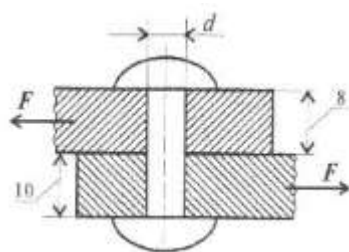
Оценка 4 – верно определено количество заклепок на сдвиг и смятие.

Оценка 5 – устная защита работы по конспекту.

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

Определить требуемое количество заклепок для передачи внешней нагрузки из расчета на срез и смятие. Допускаемые напряжения $[\sigma] = 160$ МПа, $[\sigma_{см}] = 200$ МПа, $[\tau_c] = 100$ МПа. Данные для своего варианта взять из таблицы.

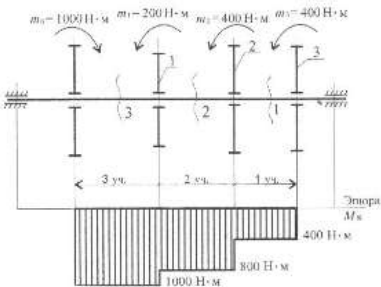
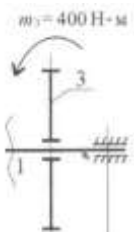
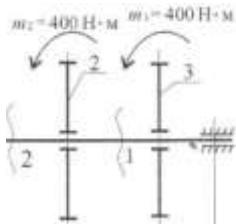
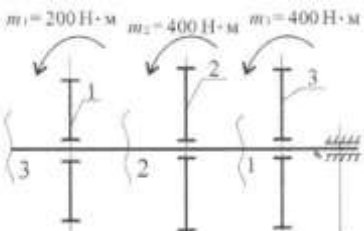
Вариант	F, кН
1	40
2	50
3	70
4	80
5	90
6	100
7	120
8	140
9	160
10	180
11	60
12	110
13	130
14	150
15	170
16	190
17	200
18	45
19	55
20	75
21	85
22	95
23	105
24	115
25	125
26	135
27	145
28	155
29	165
30	175



Тема 2.5 Кручение

Расчетно-графическая работа

Алгоритм выполнения работы:

 <p style="text-align: center;">$m_3 = 1000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_1 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_2 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p> <p style="text-align: center;">3 уч. 2 уч. 1 уч.</p> <p style="text-align: right;">Эпюра Mк 400 Н·м</p> <p style="text-align: center;">$1000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $800 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p>  <p style="text-align: center;">$m_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p>  <p style="text-align: center;">$m_2 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p>  <p style="text-align: center;">$m_1 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_2 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $m_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p>	<p>Дано: $M_1 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $M_2 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $M_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $M_0 = 1000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $a = b = c = 1 \text{ м}$</p> <p>Найти: d_1 d_2 d_3</p> <p>φ_{max}</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По методу сечений разрезаем брус на участки. 2. Рассматриваем первый участок отдельно $M_{\text{кр}1} = M_3 = 400 \text{ Н} \cdot \text{м}$ <ol style="list-style-type: none"> 3. Рассмотрим участок второй $M_{\text{кр}2} = M_3 + M_2 = 800 \text{ Н} \cdot \text{м}$ <ol style="list-style-type: none"> 4. Рассмотрим участок третий $M_{\text{кр}3} = M_3 + M_2 + M_1 = 1000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ <ol style="list-style-type: none"> 5. Строим эпюру крутящих моментов 6. Определяем моменты сопротивления вала для круглого сечения
---	--

$$W_{p1} = \frac{M_{кр1}}{[\tau]} = \frac{400 \cdot 10^3}{35} = 11,4$$

$$W_{p2} = \frac{M_{кр2}}{[\tau]} = \frac{800 \cdot 10^3}{35} = 22,8$$

$$W_{p3} = \frac{M_{кр3}}{[\tau]} = \frac{1000 \cdot 10^3}{35} = 28,$$

7. Определяем диаметры вала круглого сечения

$$d_1 = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_{p1}}{\pi}} = 38,7 \text{ мм}$$

$$d_2 = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_{p2}}{\pi}} = 24,3 \text{ мм}$$

$$d_3 = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_{p3}}{\pi}} = 52,6 \text{ мм}$$

8. Определяем допускаемый угол закручивания по условию прочности

$$\varphi_{max} = \frac{M_{кр max}}{G \cdot J_p} = \frac{1000 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^4} =$$

где $J_p =$

9. Вычерчиваем брус по размерам.

Ответ: $d_1 = 38,7$ мм, $d_2 = 24,3$ мм,
 $d_3 = 52,6$ мм, $\varphi_{max} =$

Критерии оценки:

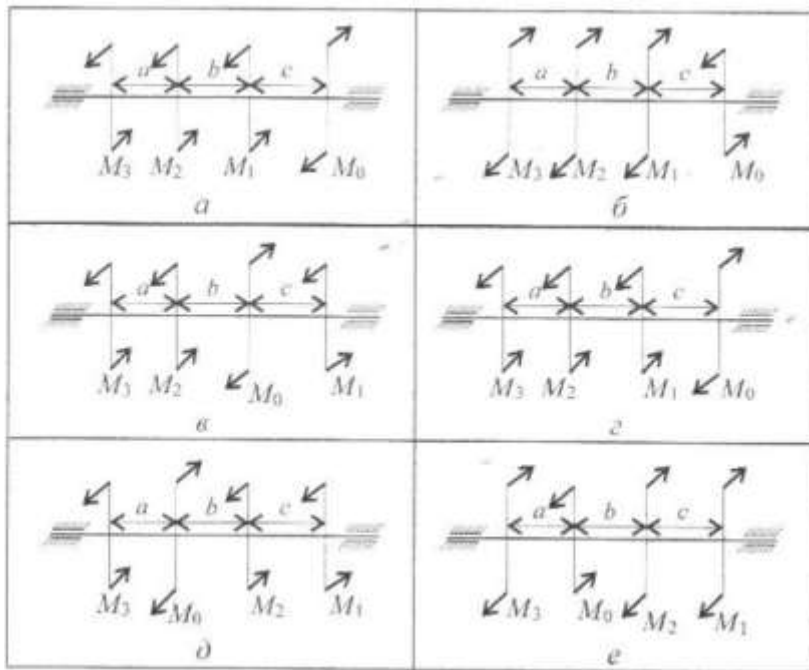
- Оценка 3 – верно определены моменты сопротивления.
 Оценка 4 – верно определены диаметры и угол закручивания.
 Оценка 5 – устная защита работы по конспекту.

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

Определить из условия прочности диаметры вала по сечениям и спроектировать вал Допускаемое напряжение кручения $[\tau] = 30$ МПа. Провести проверку по условию жесткости, если модуль упругости $8 \cdot 10^4$ МПа, допускаемый угол закручивания $[\varphi_0] = 0,02$ рад/м. Данные для своего варианта взять из таблицы.

Вариант	$M_1,$ Н·м	$M_2,$ Н·м	$M_3,$ Н·м	$M_0,$ Н·м	$a=b=c,$ м	Схема
1	210	260	310	1000	1,1	а
2	220	270	320	2000	1,2	б
3	230	280	330	3000	1,3	в
4	240	290	340	4000	1,4	г
5	250	300	350	5000	1,5	д
6	260	310	360	6000	1,6	е
7	270	320	370	7000	1,7	а
8	280	330	380	8000	1,8	б
9	310	340	290	9000	1,9	в
10	320	350	300	10000	2	г
11	330	210	1000	260	1,1	д
12	340	220	2000	270	1,2	е
13	350	230	3000	280	1,3	а
14	360	240	4000	290	1,4	б
15	370	250	5000	300	1,5	в
16	380	260	6000	310	1,6	г
17	390	270	7000	320	1,7	д
18	400	280	8000	330	1,8	е
19	310	290	9000	340	1,9	а
20	320	300	10000	350	2	б
21	260	1000	210	310	1,1	в
22	270	2000	220	320	1,2	г
23	280	3000	230	330	1,3	д
24	290	4000	240	340	1,4	е
25	300	5000	250	350	1,5	а

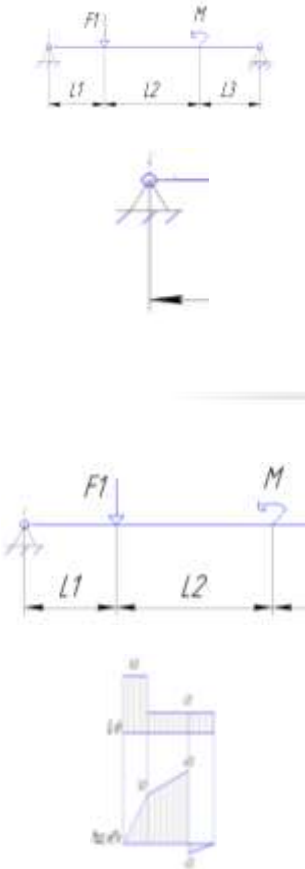
26	310	6000	260	360	1,6	б
27	320	7000	270	370	1,7	в
28	330	8000	280	380	1,8	г
29	340	9000	290	390	1,9	д
30	350	10000	300	400	2	е



Тема 2.6 Изгиб

Расчетно-графическая работа.

Алгоритм выполнения работы:

	<p>Дано: $F_1 = 30 \text{ кН}$ $M = 55 \text{ кН}\cdot\text{м}$</p> <p>Найти: $M_{\text{изг max}}$</p> <p>Решение:</p> <p>1. Определяем реакции опор, составляя уравнения равновесия.</p> $\sum F_x = -R_x = 0$ $R_x = 0$ $\sum M_A = (F_1 \cdot 1) - M - (R_b \cdot 4) = 0$ $R_b = \frac{M - F_1}{4} = \frac{5 - 30}{4} = -6,25 \text{ кН}$ $\sum F_y = R_a - R_b - F_1 = 0$ $R_a = F_1 + R_b = 30 + 6,25 = 36,25 \text{ кН}$ <p>2. Проверка:</p> $\sum F_y = 36,25 - 6,25 - 30 = 0$ <p>3. Разбить брус на участки. По методу сечений определить поперечную силу Q, (кН) на каждом участке. $Q_1 = R_a = 36,25 \text{ кН}$ $Q_2 = R_a - F_1 = 36,25 - 30 = 6,25 \text{ кН}$ $Q_3 = R_a - F_1 = 36,25 - 30 = 6,25 \text{ кН}$</p> <p>4. По методу сечений определить изгибающий момент $M_{\text{изг}}$, (кН·м).</p> $M_1 = R_a \cdot z,$ $z \ 0 \rightarrow \ 1 \text{ м}$
--	---

	$M_1 = 36,25 \cdot 0 = 0$ $M_1 = 36,25 \cdot 1 = 36,25 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $M_2 = R_a \cdot (1 + z) - F_1 \cdot z,$ $z = 0 \rightarrow 2 \text{ м}$ $M_2 = 36,25 \cdot (1 + 0) - 30 \cdot 0 = 36,25 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $M_2 = 36,25 \cdot (1 + 2) - 30 \cdot 2 = 48,75, \text{ кН}\cdot\text{м}$ $M_3 = R_a \cdot (3 + z) - F_1 \cdot (2 + z) - M,$ $z = 0 \rightarrow 1 \text{ м}$ $M_3 = 36,25 \cdot (3 + 0) - 30 \cdot (2 + 0) - 55 = -6,25, \text{ кН}\cdot\text{м}$ $M_3 = 36,25 \cdot (3 + 1) - 30 \cdot (2 + 1) - 55 = 50, \text{ кН}\cdot\text{м}$ <p>5. Строим эпюры Q и M_{изг.}</p> <p>Ответ: M_{изг max} = 48,75 кН·м.</p>
--	--

Критерии оценки:

Оценка 3 – верно определены поперечные силы участков.

Оценка 4 – верно определены моменты изгибов.

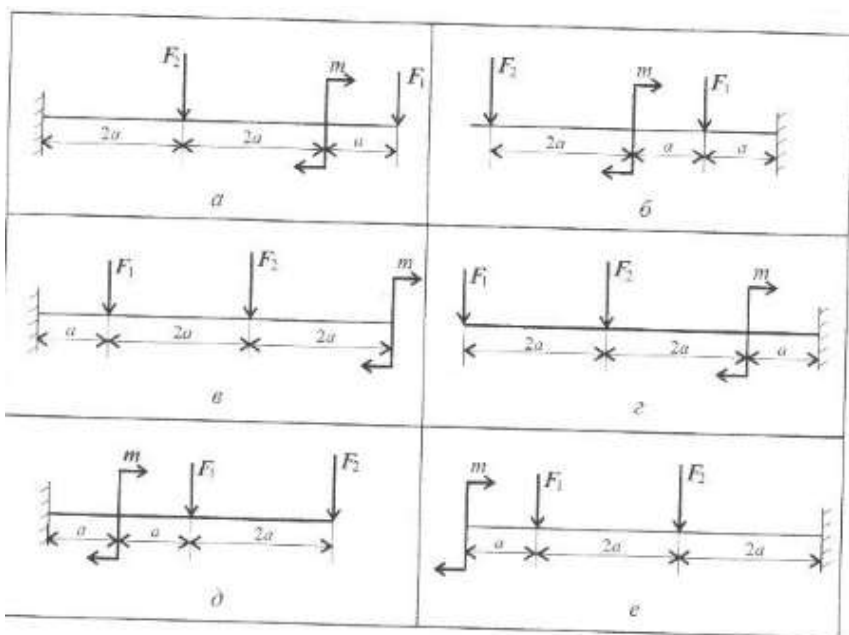
Оценка 5 – устная защита работы по конспекту.

Задания для студентов. Расчетно-графическая работа.

По методу сечений построить эпюры изгибающих моментов и поперечной силы. Определить опасное сечение. Данные для своего варианта взять из таблицы.

Вариант	M ₁ , Н·м	F ₁ , кН	F ₂ , кН	a, м	Схема
1	3	10	4,4	0,2	а
2	4	11	4,8	0,2	б
3	5	12	7,8	0,3	в
4	6	13	8,4	0,3	г
5	7	14	12	0,4	д
6	7	15	12,8	0,4	е
7	6	16	17	0,5	а
8	5	17	18	0,5	б

9	4	18	22,8	0,6	в
10	3	19	24	0,6	г
11	4,4	3	10	0,2	д
12	4,8	4	11	0,2	е
13	7,8	5	12	0,3	а
14	8,4	6	13	0,3	б
15	12	7	14	0,4	в
16	12,8	7	15	0,4	г
17	17	6	16	0,5	д
18	18	5	17	0,5	е
19	22,8	4	18	0,6	а
20	24	3	19	0,6	б
21	10	4,4	3	0,2	в
22	11	4,8	4	0,2	г
23	12	7,8	5	0,3	д
24	13	8,4	6	0,3	е
25	14	12	7	0,4	а
26	15	12,8	7	0,4	б
27	16	17	6	0,5	в
28	17	18	5	0,5	г
29	18	22,8	4	0,6	д
30	19	24	3	0,6	е



Тема 5.2. Фрикционные передачи и вариаторы

Доклад на тему применения передач фрикционных

Задание: составить доклад согласно своей теме

Требования к содержанию доклада:

1. применение фрикционной передачи в металлургическом производстве;
2. из чего состоит передача;
3. основные достоинства и недостатки по сравнению с другими;
4. смазывание передачи;
5. список использованных источников.

Требования к оформлению доклада: шрифт 12 Times New Roman; межстрочный интервал 1; отступ абзаца 1,25; левое поле 2; правое поле 1; титульный лист; содержание; список использованных источников; нумерация страниц (20-40стр).

Критерии оценки:

Оценка 3 - требования к оформлению соблюдены, тема доклада раскрыта не полностью по содержанию.

Оценка 4 - тема доклада раскрыта не полностью но есть информация из чего состоит передача, основные достоинства и недостатки.

Оценка 5 - тема доклада раскрыта полностью по содержанию.

Тема 5.3. Зубчатые передачи

Реферат на тему разновидностей зубчатых передач

Задание: составить реферат согласно своей теме

Требования к содержанию реферата:

1. применение зубчатой передачи в металлургическом производстве;
2. из чего состоит передача;
3. основные достоинства и недостатки по сравнению с другими;
4. смазывание передачи;
5. список использованных источников.

Требования к оформлению реферата: шрифт 12 Times New Roman; межстрочный интервал 1; отступ абзаца 1,25; левое поле 2; правое поле 1; титульный лист; содержание; список использованных источников; нумерация страниц (20-40стр).

Критерии оценки:

Оценка 3 - требования к оформлению соблюдены, тема реферата раскрыта не полностью по содержанию.

Оценка 4 - тема реферата раскрыта не полностью но есть информация из чего состоит передача, основные достоинства и недостатки.

Оценка 5 - тема реферата раскрыта полностью по содержанию.

Тема 5.4. Передача винт-гайка

Доклад на тему применения передачи винт-гайка

Задание: составить доклад согласно своей теме

Требования к содержанию доклада:

1. применение передачи винт-гайка в металлургическом производстве;
2. из чего состоит передача;
3. основные достоинства и недостатки по сравнению с другими;
4. смазывание передачи;
5. список использованных источников.

Требования к оформлению доклада: шрифт 12 Times New Roman; межстрочный интервал 1; отступ абзаца 1,25; левое поле 2; правое поле 1; титульный лист; содержание; список использованных источников; нумерация страниц (20-40стр).

Критерии оценки:

Оценка 3 - требования к оформлению соблюдены, тема доклада раскрыта не полностью по содержанию.

Оценка 4 - тема доклада раскрыта не полностью но есть информация из чего состоит передача, основные достоинства и недостатки.

Оценка 5 - тема доклада раскрыта полностью по содержанию.

Тема 5.6. Общие сведения о редукторах.

Составление кинематических схем

Задание: согласно своей теме составить кинематическую схему привода.

Требования к работе:

- 1.схемы перечисленных передач соответствуют стандарту;
- 2.указаны все перечисленные передачи;
- 3.соединение передач изображено верно;
- 4.указаны дополнительные детали такие как подшипник, муфта и т. д.

Требования к оформлению: работа выполняется карандашом по линейке.

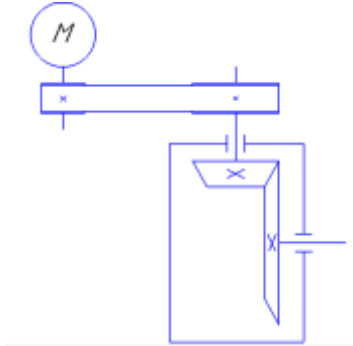
Критерии оценки:

Оценка 3 - схемы перечисленных передач соответствуют стандарту.

Оценка 4 - указаны все перечисленные передачи, соединение передач изображено верно.

Оценка 5 - указаны дополнительные детали такие как подшипник, муфта и т. д.

Пример: Вычертить кинематическую схему привода, состоящего из электродвигателя, ременной передачи, конического редуктора, конвейера.



Тема 5.7. Ременные передачи. Цепные передачи

Доклад на тему применения ременных и цепных передач

Задание: составить доклад согласно своей теме

Требования к содержанию доклада:

1. применение цепной и ременной передач в металлургическом производстве;
2. из чего состоит передача;
3. основные достоинства и недостатки по сравнению с другими;
4. смазывание передачи;
5. сравнительная характеристика ременных и цепных передач;
6. список использованных источников.

Требования к оформлению доклада: шрифт 12 Times New Roman; межстрочный интервал 1; отступ абзаца 1,25; левое поле 2; правое поле 1; титульный лист; содержание; список использованных источников; нумерация страниц (20-40стр).

Критерии оценки:

Оценка 3 - требования к оформлению соблюдены, тема доклада раскрыта не полностью по содержанию.

Оценка 4 - тема доклада раскрыта не полностью но есть информация из чего состоит передача, основные достоинства и недостатки.

Оценка 5 - тема доклада раскрыта полностью по содержанию.