

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника Техник-технолог

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии
общепрофессиональных дисциплин

Протокол №6 от 07.05.2024

Председатель комиссии В.А. Агарков

Разработчик: Лобанов М.Ю., преподаватель РССК «РГРТУ»

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Техническая механика»	4
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Техническая механика»	6
4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	46

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Техническая механика»

1.1 Общие положения

Оценочные средства разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Техническая механика.

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Обучающийся должен владеть сформированными компетенциями в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования.

**1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.
Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:			
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;	+	+
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;	+	+
- читать кинематические схемы;	- читает кинематические схемы;	+	-
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	- подбирает детали и узлы в зависимости от их назначения;	+	-
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;	+	+
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;	+	-
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:			
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предъявляет знания основ теоретической механики;	+	+
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	+	+
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	+	-
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	- знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	+	-
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	- знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;	+	-

2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для текущего контроля используется: опрос, оценка выполнения контрольных работ, практических, лабораторных и самостоятельных работ.

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Техническая механика

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

- экзамен, а также оценка по результатам текущего контроля успеваемости.

Задания для текущего контроля

Задания по разделу «Основы теоретической механики»

Самостоятельная работа №1.

Определить проекции сил на оси «x» и «y» (1,2), определить моменты сил (3.4) (рисунок 1).

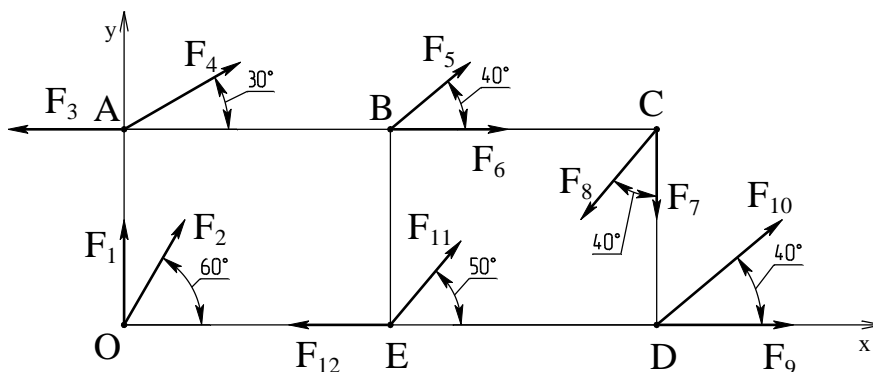


Рис. 1

Вариант 1.

1. Сил, приложенных в точке «А»
2. Сил, приложенных в точке «С»
3. приложенных в точке «D», относительно точек «Е» и «С»
4. приложенных в точке «Е», относительно точек «В» и «В»

Вариант 2.

1. Сил, приложенных в точке «D»
2. Сил, приложенных в точке «В»
3. приложенных в точке «В», относительно точек «Е» и «А»
4. приложенных в точке «С», относительно точек «В» и «D»

Вариант 3.

1. Сил, приложенных в точке «Е».
2. Сил, приложенных в точке «О».
3. приложенных в точке «О», относительно точек «А» и «Е»
4. приложенных в точке «А», относительно точек «В» и «О»

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №2.

Определить равнодействующую системы сил $F_1=7$ кН, $F_2=5$ кН, $F_3=5$ кН.

Вариант 1.

Рисунок 2а.

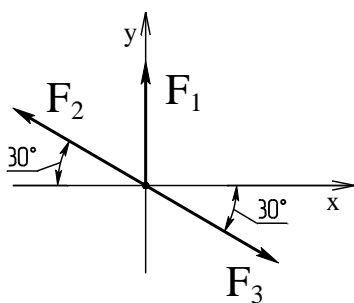


Рис.2а.

Вариант 2.

Рисунок 2б.

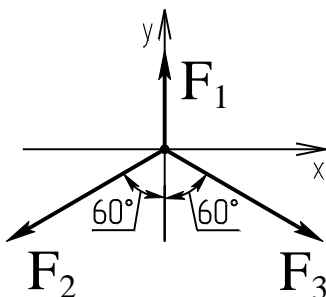


Рис.2б.

Вариант 3.

Рисунок 2в.

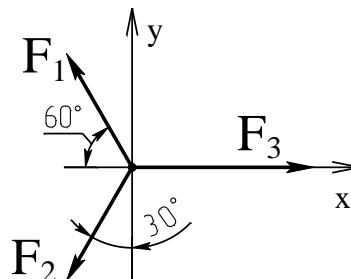


Рис.2в.

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №3.

Шарнир «А» нагружен силой $F=100\text{Н}$. Угол $\alpha = 30^\circ$.

Определить реакции стержней, изображённых на рисунке:

Вариант 1.

Рисунок 3а

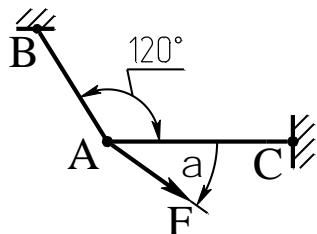


Рис.3а

Вариант 2.

Рисунок 3б

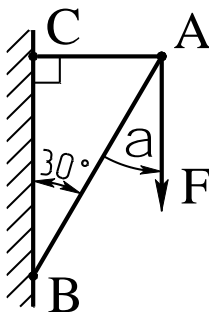


Рис.3б

Вариант 3.

Рисунок 3в

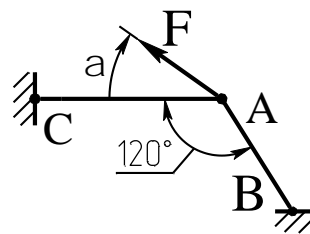


Рис.3в.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике;	- предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №1

Балка нагружена как показано на рисунках 4а,б. Сила $F=6\text{кН}$, момент $m=3\text{кН}\cdot\text{м}$. Длины участков: $a = 0,2\text{м}$; $b = 0,3\text{м}$; $c = 0,3\text{м}$. Определить реакции связей.

Вариант 1.

Рисунок 4а, $\alpha = 30^\circ$

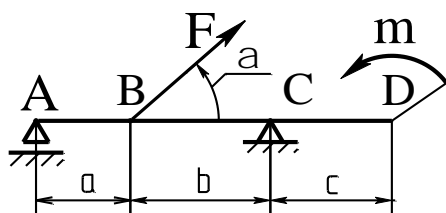


Рис.4а

Вариант 2.

Рисунок 4б, $\alpha = 60^\circ$

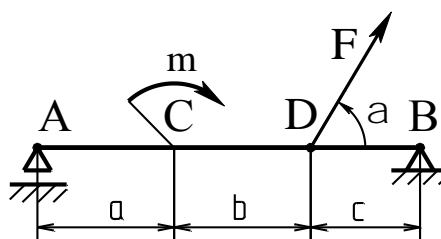


Рис.4б

Вариант 3.

Рисунок 4а, $\alpha = 120^\circ$

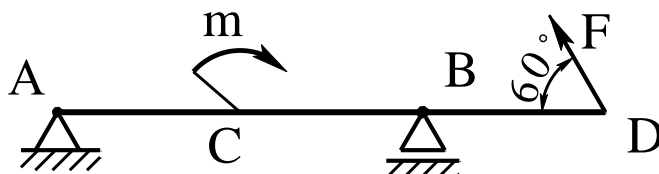
Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

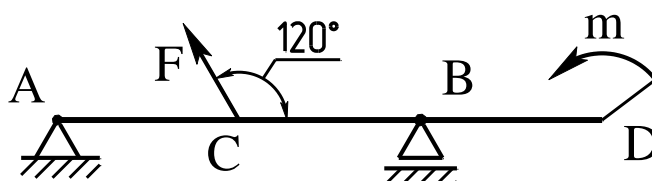
Контрольная работа

Вариант №1



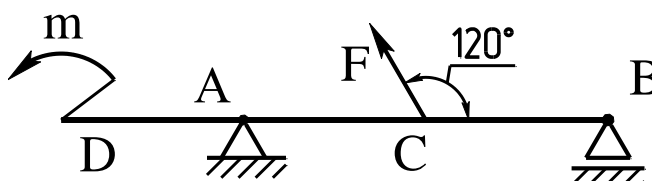
Определить реакции связей. $F = 10 \text{ кН}$, $m = 4 \text{ кНм}$. $AC = CB = BD = 0,5 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №2



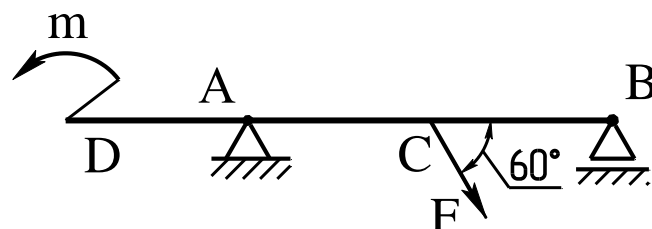
Определить реакции связей. $F = 3 \text{ кН}$, $m = 10 \text{ кНм}$. $AC = CB = BD = 0,25 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №3



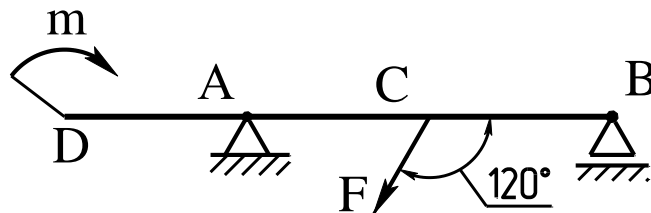
Определить реакции связей. $F = 5 \text{ кН}$, $m = 4 \text{ кНм}$. $DA = AC = CB = 0,4 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №4



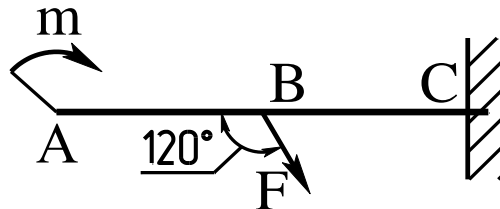
Определить реакции связей. $F = 15 \text{ кН}$, $m = 4 \text{ кНм}$. $DA = AC = CB = 0,2 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №5



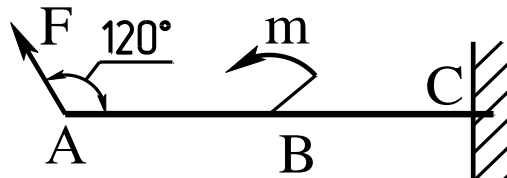
Определить реакции связей. $F = 3 \text{ кН}$, $m = 10 \text{ кНм}$. $AC = CB = DA = 0,25 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №6



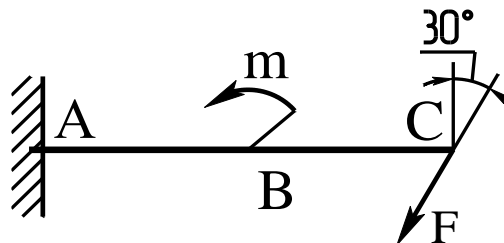
Определить реакции связей. $F = 4 \text{ кН}$, $m = 8 \text{ кНм}$. $AB = BC = 0,5 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №7



Определить реакции связей. $F = 14 \text{ кН}$, $m = 8 \text{ кНм}$. $AB = BC = 0,3 \text{ м}$. Сделать проверку.

Вариант №8



Определить реакции связей. $F = 14 \text{ кН}$, $m = 8 \text{ кНм}$. $AB = BC = 0,3 \text{ м}$. Сделать проверку

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №4.

Определить координаты центра тяжести фигур, изображённых на рисунках 4а,б,в.

Вариант 1.

Рисунок 4а

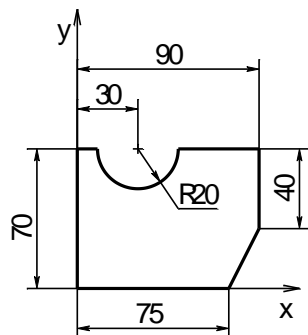


Рис.4а.

Вариант 2.

Рисунок 4б

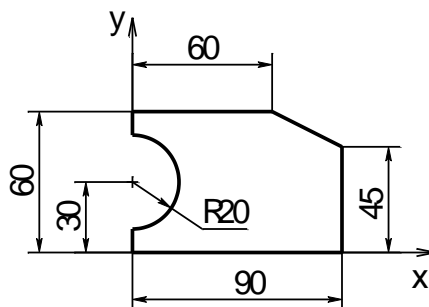


Рис.4б.

Вариант 3.

Рисунок 4в

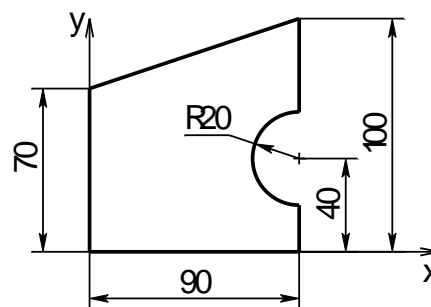


Рис.4в.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Лабораторная работа №1.

«Определение координат центра тяжести плоских составных фигур».

Задание. Определить координаты центра тяжести плоских составных фигур аналитическим методом и методом подвешивания: выполнить эскиз пластины; измерить пластину, проставить размеры на эскизе; рассчитать координаты центра тяжести. Подвесить пластину поочередно в двух точках (отверстиях), отметить положение центра тяжести, измерить координаты. Результаты сравнить. Составить отчет.

Материальное обеспечение.

- комплект металлических пластин,
- стойка с отвесом,
- штангенциркули,
- методические указания по выполнению лабораторной работы.

Время на выполнение: 60 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №1

Текст задания:

1. Сформулировать основные понятия и аксиомы статики.
2. Описать метод разложения силы на две взаимно перпендикулярные составляющие
3. Сформулировать правило определения равнодействующей
4. Перечислить основные виды связей и их реакции.
5. Сформулировать аксиому связей.
6. Перечислить условия равновесия и уравнения равновесия плоских систем сил.
7. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
8. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
9. Почему пару сил (момент) не проецируют на оси?
10. Описать аналитический метод определения координат центра тяжести.

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предьявляет знания основ теоретической механики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №5.

Задача №1. Материальная точка движется по окружности радиуса R 50 метров. Уравнение движения: $s = f(t)$, где s – в метрах, t – в секундах. Определить скорость и полное ускорение точки через t секунд после начала движения.

Задача №2. Тело вращается вокруг неподвижной оси. Уравнение движения: $\varphi = f(t)$, где φ – в радианах, t – в секундах. Определить угловую скорость и угловое ускорение тела, скорость и полное ускорение точки, находящейся от оси вращения на расстоянии $R=0,5$ метра.

Задача №3. Маховик радиуса R 0,5 метра вращается равнопеременно. В течение t секунд частота вращения маховика изменилась с n_0 до n . Определить угловое ускорение маховика, ускорение точек обода маховика в конце указанного промежутка времени и число оборотов маховика за t секунд.

Вариант 1.

1. Задача №1. $s = 20t + t^3$, $t = 3$ с;
2. Задача №2. $\varphi = 2 + t + t^3$, $t = 3$ с.
3. Задача №3. $n_0 = 200$ об/мин, $n = 480$ об/мин, $t = 4$ с.

Вариант 2.

1. Задача №1. $s = 6 - 4t + t^2$, $t = 2$ с;
2. Задача №2. $\varphi = 4t + 2t^2$, $t = 4$ с.
3. Задача №3 $n_0 = 1500$ об/мин, $n = 100$ об/мин, $t = 50$ с.

Вариант 3.

1. Задача №1. $s = 4t + 2t^2$, $t = 3$ с;
2. Задача №2 $s = t^3 + 3t$, $t = 2$ с.
3. Задача №3 $n_0 = 1000$ об/мин, $n = 1500$ об/мин, $t = 20$ с.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике,	- предьявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №2

1. Сформулировать основные понятия кинематики.
2. Сформулировать правила вычисления скорости и ускорений точки при задании движения точки естественным способом.
3. Сформулировать правила вычисления угловой скорости и углового ускорения тела.
4. Назвать зависимость между угловой скоростью и частотой вращения.
5. Сформулировать правила вычисления скорости и ускорений точек вращающегося тела.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике,	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

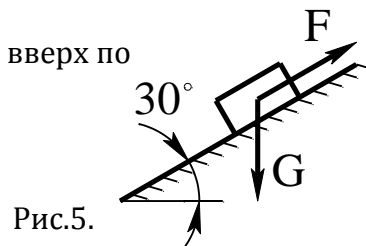
Самостоятельная работа №6.

Вариант 1.

1. Груз весом $G = 200\text{Н}$ поднимается вертикально вверх с ускорением $a = 5\text{м/с}^2$. Определить натяжение нити.
2. С какой скоростью должен двигаться по выпуклому мосту автомобиль, чтобы его давление на мост в верхней точке равнялось нулю? Радиус моста $r = 40\text{м}$.
3. Мощность на ведомом валу зубчатой передачи $P = 2,4\text{ кВт}$, делительный диаметр зубчатого колеса $d = 84\text{ мм}$, окружная сила в зацеплении $F_t = 1,4\text{ кН}$. Определить угловую скорость ω ведомого вала.

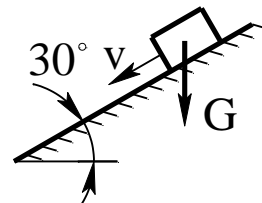
Вариант 2.

1. Груз массой 1200 кг опускается вертикально вниз с помощью троса, перекинутого через блок, с ускорением 2 м/с^2 . Определить натяжение троса, пренебрегая его массой.
2. Мотоциклист движется по выпуклому мосту со скоростью 20м/с . Определить давление на мост в верхней точке, если масса мотоцикла с мотоциклистом равна 400кг . Радиус моста $r = 40\text{м}$.
3. Тело массой 100кг движется равномерно прямолинейно вверх по наклонной гладкой поверхности под действием силы F (рисунок 5). Определить работу силы F на пути 10 метров .



Вариант 3.

1. Груз весом $G = 200\text{Н}$, подвешенный на нити, поднимается вверх. Натяжение нити $R = 240\text{Н}$. Определить ускорение груза.
2. Мотоциклист движется по вогнутому мосту со скоростью 20м/с . Радиус моста $r = 100\text{м}$.
Определить давление на мост в нижней точке, если масса мотоцикла с мотоциклистом равна 400кг .



3 .Под действием силы тяжести тело массой $m = 10$ кг скользит вниз по гладкой наклонной поверхности (рис.6). Определить работу силы тяжести на пути $S = 2$ метра.

Рис.6.

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предъявляет знания основ теоретической механики;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике,	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №3

1. Сформулировать основные понятия динамики.
2. Сформулировать основное уравнение динамики материальной точки.
3. Описать формулу работы постоянной силы
4. Описать формулу работы при вращательном движении.
5. Описать формулу мощности при вращательном движении.

Время на выполнение: 30 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предъявляет знания основ теоретической механики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
95 – 100%	5	Отлично
94 – 75%	4	Хорошо
74 – 60%	3	Удовлетворительно

Задания по разделу «Сопротивление материалов»

Опрос №4

1. Перечислить и дать определения видов деформаций.
2. Сформулировать понятия: прочность, жёсткость и устойчивость.
3. Перечислить внутренние силовые факторы.
4. Перечислить виды нагружений.
5. Объяснить назначение метода сечений и перечислить последовательность действий

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предъявляет знания основ теоретической механики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №7.

Построить эпюры продольных сил « N_z » и нормальных напряжений « σ » (рисунок 7, 8).

Вариант 1.

Рисунок 7. $F_1 = 20 \text{ кН}$, $F_2 = 50 \text{ кН}$, $A_1 = 400 \text{ мм}^2$, $A_2 = 600 \text{ мм}^2$.

Вариант 2.

Рисунок 8. $F_1 = 20 \text{ кН}$, $F_2 = 50 \text{ кН}$, $A_1 = 400 \text{ мм}^2$, $A_2 = 600 \text{ мм}^2$.

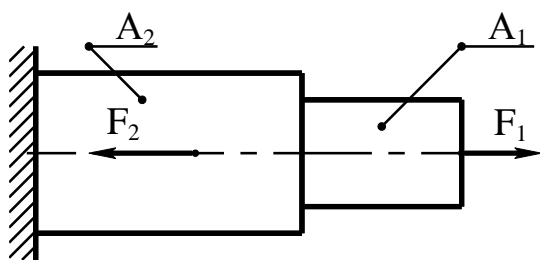


Рис.7.

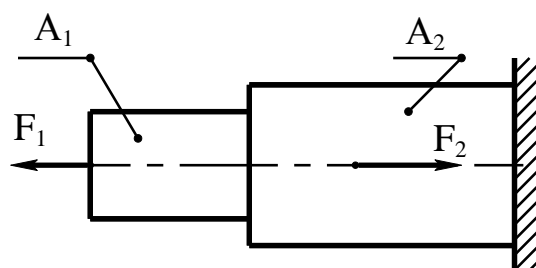


Рис.8.

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
- применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	
- выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов;	- предъявляет знания методики расчетов по сопротивлению материалов;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №2

Двухступенчатый стальной брус (рисунок 9, схемы I...III), нагружен силами F_1 и F_2 . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определить удлинение (укорочение) каждого участка бруса ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа). Проверить прочность бруса, если $[\sigma] = 160$ МПа.

Вариант 1.

Схема I, $F_1 = 8$ кН, $F_2 = 14$ кН,

$A_1 = 200$ мм², $A_2 = 100$ мм².

Вариант 2.

Схема II, $F_1 = 4$ кН, $F_2 = 10$ кН,

$A_1 = 100$ мм², $A_2 = 200$ мм².

Вариант 3.

Схема III, $F_1 = 6$ кН, $F_2 = 16$ кН, $A_1 = 100$ мм², $A_2 = 200$ мм².

Время на выполнение: 40 мин

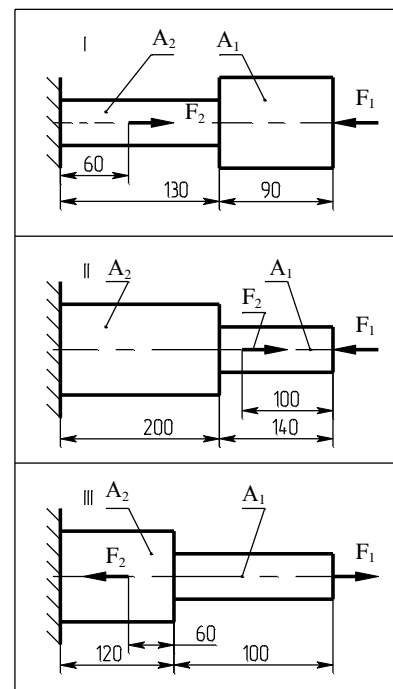


Рис.9.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;	выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
- применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	
- выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов;	предъявляет знания методики расчетов по сопротивлению материалов;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №5

1. Сформулировать, какой вид нагружения называется растяжением-сжатием
2. Дать определение предела текучести.
3. Дать определение предела прочности.
4. Дать определение предельного напряжения для пластичного и хрупкого материала.
5. Дать определение допускаемого напряжения.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия технической механики;	предъявляет знания основ теоретической механики;

Самостоятельная работа №8

Самостоятельная работа №8

Вариант 1.

1. Определить осевые моменты инерции (J_x и J_y) круга, диаметр которого равен 50мм.
2. Определить осевые моменты сопротивления (W_x и W_y) круга, диаметр которого равен 50мм.
3. Определить осевые моменты инерции (J_x и J_y) прямоугольника (рисунок 10).

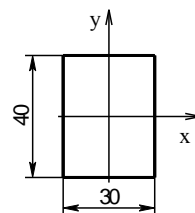


Рис. 10

Вариант 2.

1. Определить осевые моменты сопротивления (W_x и W_y) прямоугольника (рисунок 10).
2. Определить полярный момент инерции (J_p) круга, диаметр которого равен 40мм.
3. Определить полярный момент сопротивления (W_p) круга, диаметр которого равен 40мм.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов;	предъявляет знания методики расчетов по сопротивлению материалов;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №9

Вариант 1.

Жёстко зашпеленный брус нагружен парами сил с моментами $m_1 = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ и $m_2 = 3 \text{ кН}\cdot\text{м}$ (рисунок 11). Диаметр поперечного сечения бруса равен 50мм. Построить эпюры крутящих моментов M_z и максимальных касательных напряжений « τ_{\max} ».

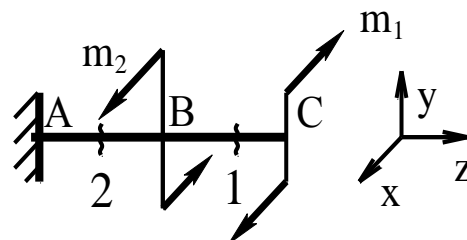


Рис.11.

Вариант 2.

Стальной брус постоянного поперечного сечения работает только на кручение. Крутящий момент в сечении $M_z = 400 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Диаметр поперечного сечения равен 30мм. Проверить прочность бруса, приняв допускаемое напряжение кручения $[\tau] = 80 \text{ МПа}$.

Вариант 3.

Стальной брус постоянного поперечного сечения работает только на кручение. Крутящий момент в сечении $M_z = 400 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Диаметр поперечного сечения равен 40мм. Проверить жёсткость бруса, приняв допускаемый угол закручивания на единицу длины вала $[\phi_0] = 0,02 \cdot 10^{-3} \text{ рад/мм}$. Модуль сдвига $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> - методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе; 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания методики расчетов по сопротивлению материалов; - предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №3

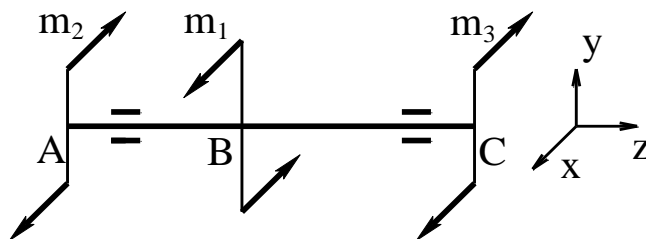
«Расчёты бруса круглого поперечного сечения на прочность и жёсткость при кручении.

Вариант 1.

Брус постоянного поперечного сечения нагружен, как показано на рисунке 12. $m_1 = 0,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $m_2 = 0,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $m_3 = 0,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Построить эпюру крутящих моментов. Определить диаметр поперечного сечения вала из условия прочности и жёсткости при кручении, приняв

$$[\tau] = 60 \text{ МПа},$$

Рис.12.



$[\varphi_0] = 25 \cdot 10^{-3} \text{ рад/м}$, $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. Из двух расчётных диаметров выбрать больший и округлить его до ближайшего целого числа, оканчивающегося на 0; 2; 5; 8.

Вариант 2.

Вал постоянного поперечного сечения нагружен, как показано на рисунке 13. $m_1 = 0,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$,

$m_2 = 0,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $m_3 = 0,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Построить эпюру крутящих моментов. Определить диаметр поперечного сечения вала из условия прочности и жёсткости при кручении, приняв $[\tau] = 60 \text{ МПа}$,

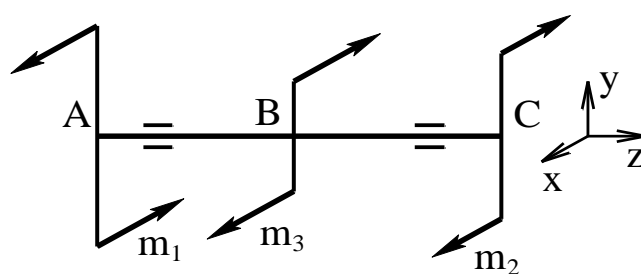


Рис.13.

$[\varphi_0] = 25 \cdot 10^{-3} \text{ рад/м}$, $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. Из двух расчётных диаметров выбрать больший и округлить его до ближайшего целого числа, оканчивающегося на 0; 2; 5; 8.

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
Знания	
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №6

1. Сформулировать, какой вид нагружения называется кручением.
2. Прочитать формулу максимального напряжения кручения.
3. Сформулировать правило определения величины и знаков крутящих моментов.
4. Описать формулу угла закручивания.
5. Описать формулу полярного момента сопротивления круга.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия технической механики;	- предъявляет знания основ технической механики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость при кручении;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость при кручении;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №10

Вариант 1.

Балка нагружена, как показано на рисунке 14.

$AC = CB = 0,2\text{ м}$. $F = 6\text{ кН}$.

Построить эпюры поперечных сил (Q_y) и изгибающих моментов (M_x).

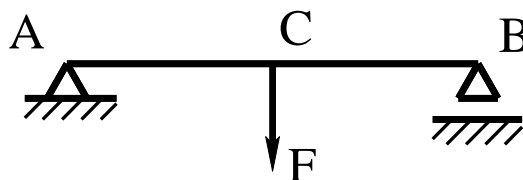


Рис. 14.

Вариант 2.

Балка нагружена, как показано на рисунке 15.

Внешний момент $m = 1,5\text{ кН}\cdot\text{м}$.

$AC = 0,1\text{ м}$, $CB = 0,2\text{ м}$. Построить эпюры поперечных сил (Q_y) и изгибающих моментов (M_x).

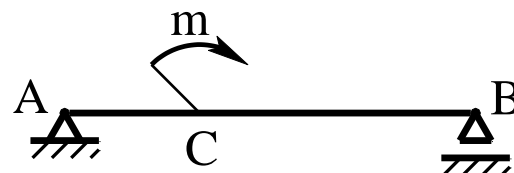


Рис.15.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	- предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №11

Вариант 1.

Стальная балка круглого поперечного сечения нагружена, как показано на рисунке 16.

$AB = BC = 0,3\text{ м}$. $F = 4\text{ кН}$, $m = 2\text{ кН}\cdot\text{м}$. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160\text{ МПа}$. Построить эпюру изгибающих моментов. Определить диаметр поперечного сечения балки в опасном сечении.

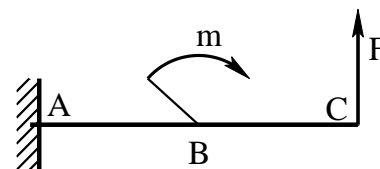


Рис.16.

Вариант 2.

Стальная балка круглого поперечного сечения нагружена, как показано на рисунке 17.

$AB = 0,6\text{ м}$. $F = 5\text{ кН}$, $m = 2\text{ кН}\cdot\text{м}$. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160\text{ МПа}$. Построить эпюру изгибающих моментов. Определить диаметр поперечного сечения балки в опасном сечении из условия прочности.

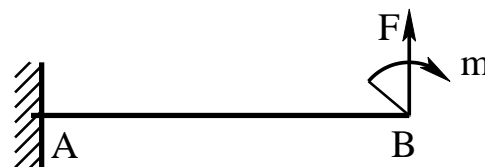


Рис.17.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	- предъявляет знания основ теоретической механики; - предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №4.

«Расчёты балок на прочность при изгибе»

Вариант 1.

Балка нагружена, как показано на рисунке 18: сосредоточенные силы $F_1=4\text{кН}$, $F_2=8\text{кН}$, момент $M=11\text{кН}\cdot\text{м}$, $R_A=7\text{кН}$, $R_B=5\text{кН}$. Расстояния: $a=2\text{м}$, $b=4\text{м}$, $c=3\text{м}$. Построить эпюры изгибающих моментов. Определить диаметр поперечного сечения, приняв $[\sigma]=160\text{МПа}$.

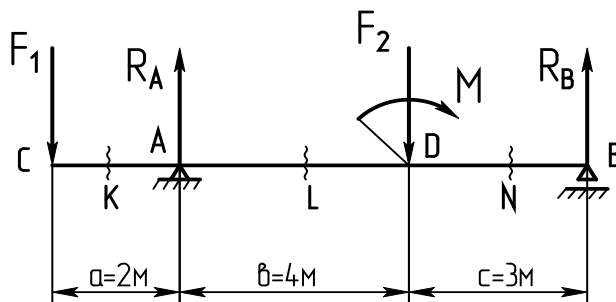


Рис.18.

Вариант 2.

Балка нагружена, как показано на рисунке 19: $F_1=3\text{кН}$, $F_2=5\text{кН}$, $m=4\text{кН}\cdot\text{м}$, $AB=0,3\text{м}$, $BC=CD=0,2\text{м}$. Поперечное сечение бруса - прямоугольник, с размерами: $b=40\text{мм}$, $h=60\text{мм}$. Построить эпюры изгибающих моментов. Проверить прочность бруса, приняв $[\sigma]=160\text{МПа}$.

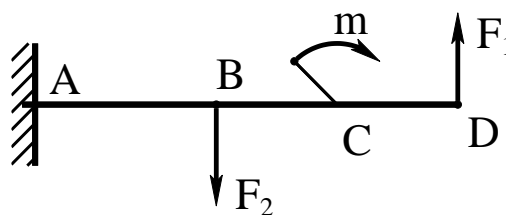


Рис.19.

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
- применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	
- выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	
Знания	
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	- предьявляет знания основ теоретической механики;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	- предьявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №7

1. Сформулировать, какой вид нагружения называется изгибом.
2. Сформулировать, какой изгиб называется поперечным.
3. Сформулировать, какой изгиб называется чистым.
4. Прочитать формулу максимального напряжения изгиба.
5. Сформулировать правило определения величины и знаков поперечных сил.
6. Сформулировать правило определения величины и знаков изгибающих моментов.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основные понятия технической механики;	- предъявляет знания основ технической механики;
- методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов;	- предъявляет знания методики расчетов по сопротивлению материалов;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость при изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость при изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №12

Вариант 1.

Стальной брус круглого поперечного сечения нагружен, как показано на рисунке 20:

$F_1 = 20$ кН, $F_2 = 3$ кН. Диаметр поперечного сечения бруса $d = 50$ мм. Длина $AB = 0,5$ м. Построить эпюры продольных сил и изгибающих моментов. Проверить прочность бруса. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 140$ МПа.

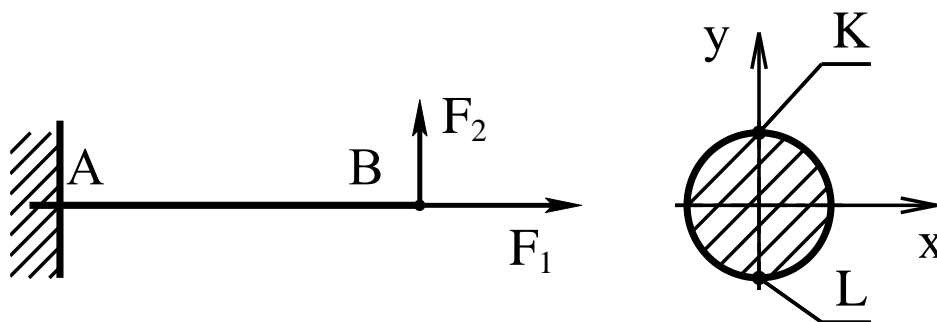
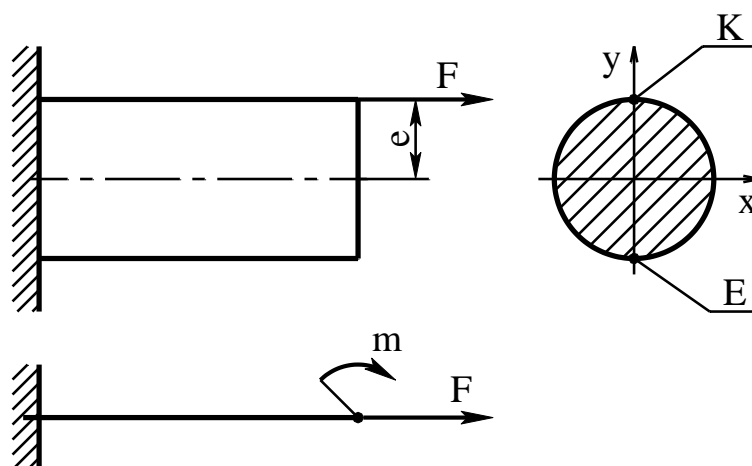


Рис. 20.

Вариант 2.

Проверить прочность стального бруса, показанного на рисунке 21. Диаметр поперечного сечения $d = 30$ мм, $e = 15$ мм. Сила $F = 20$ кН, допускаемое напряжение $[\sigma]$



$= 160$ МПа.

Рис.21.

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;
- методику расчета элементов конструкций на прочность при растяжении, сжатии и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность при растяжении, сжатии и изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №13

Вариант 1.

Брус работает на изгиб с кручением. Изгибающий момент в поперечном сечении равен $0,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$, крутящий момент равен $0,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$. Определить диаметр поперечного сечения бруса. Расчет вести по третьей гипотезе прочности.

Вариант 2.

Брус постоянного поперечного сечения нагружен, как показано на рисунке 22.

$m = 0,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $F = 2 \text{ кН}$. Диаметр поперечного сечения $d = 50 \text{ мм}$. Длины участков $AB = 0,3 \text{ м}$,

$BC = 0,3 \text{ м}$. Построить эпюры изгибающих и крутящих моментов. Проверить прочность бруса, приняв допускаемое напряжение $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$. Расчет вести по третьей гипотезе прочности.

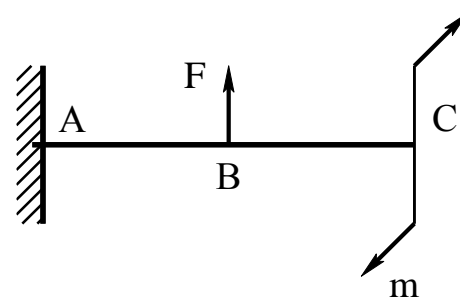


Рис.22.

Время на выполнение: 30 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	- выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений;
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов;	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, при кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность при кручении и изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №8

1. Описать формулу эквивалентного напряжения по третьей гипотезе прочности при «работе» бруса на изгиб с кручением.
2. Описать формулу эквивалентного напряжения по пятой гипотезе прочности при «работе» бруса на изгиб с кручением.
3. Описать формулу эквивалентного момента по третьей гипотезе прочности при «работе» бруса на изгиб с кручением.
4. Описать формулу эквивалентного момента по пятой гипотезе прочности при «работе» бруса на изгиб с кручением.
5. В каком сечении бруса возникает максимальное эквивалентное напряжение, если диаметр бруса по всей длине постоянный?

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов;	- предъявляет знания методики расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, при кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, при кручении и изгибе;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
95 – 100%	5	Отлично
94 – 75%	4	Хорошо
74 – 60%	3	Удовлетворительно

Комплект заданий для контрольных работ

по разделу «Детали механизмов и машин»

Опрос №9

1. Сформулировать определение детали и сборочной единицы.
2. Перечислить детали и простейшие сборочные единицы общего назначения.
3. Перечислить требования к деталям и машинам.

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
Знание основных положений раздела Детали машин	Изложение понятия: деталь, сборочная единица; - Перечисление деталей и простейших сборочных единиц общего назначения - Перечисление требований к деталям и машинам

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №5.

«Чтение кинематических схем. Кинематический и силовой расчёт многоступенчатой передачи»

1. Прочитать кинематические схемы, изображенные на рисунке 24.
2. Двухступенчатая передача (рисунок 23) состоит из клиноременной передачи и одноступенчатого цилиндрического редуктора. Мощность на выходном валу $P_3 = 6,8$ кВт, частота вращения выходного вала $n_3 = 205$ об/мин, передаточное число редуктора $u_2 = 2,8$. КПД ремённой передачи $\eta_1 = 0,95$. КПД редуктора $\eta_2 = 0,9$.

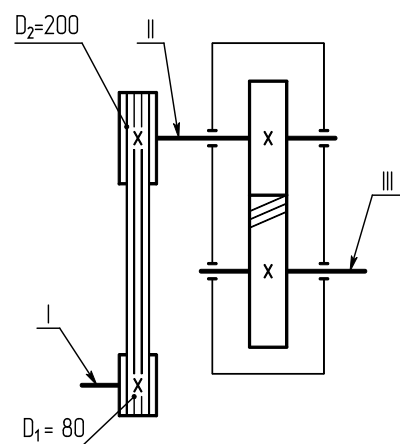


Рис. 23

Определить:

Вариант 1.

1. Схемы I, II, III, IV.
2. Передаточное число ремённой передачи; общее передаточное число; угловые скорости всех валов.

Вариант 2.

1. Схемы V, VI, VII, VIII.
2. Мощности на каждом валу; общий КПД; вращающие моменты на каждом валу.

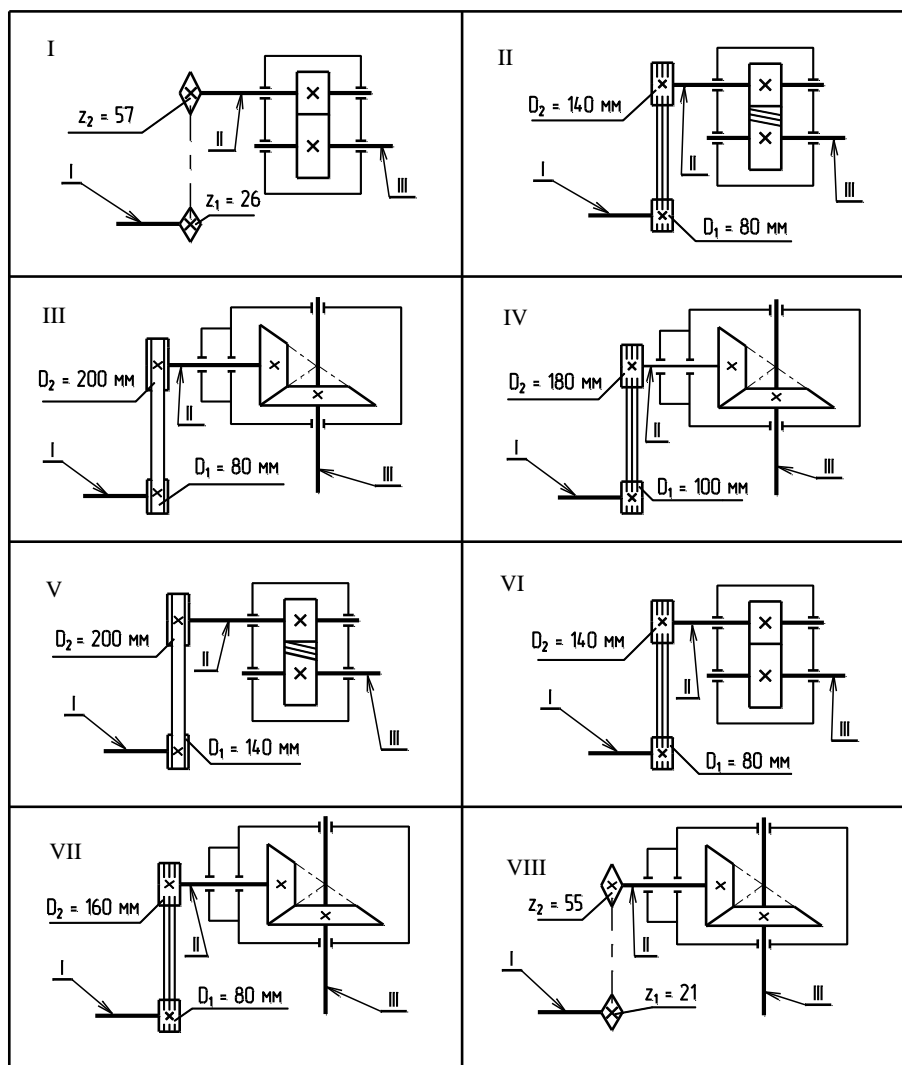


Рис.24.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- читать кинематические схемы;	- читает кинематические схемы;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №14

Вариант 1.

Диаметр вершин зубьев цилиндрического прямозубого колеса $d_a = 68$. Число зубьев $Z = 32$. Определить делительный диаметр и диаметр впадин зубьев.

Вариант 2.

Модуль зубьев цилиндрической прямозубой передачи равен 5 мм. Число зубьев $Z_1 = 20$, $Z_2 = 40$. Определить межосевое расстояние и передаточное число.

Вариант 3.

Окружной шаг цилиндрического прямозубого колеса $P = 6,28$ мм. Число зубьев $z = 25$. Определить делительный диаметр, диаметр вершин и диаметр впадин зубьев.

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №6.

«Расчёт цилиндрической зубчатой передачи»

Рассчитать закрытую одноступенчатую цилиндрическую прямозубую передачу. Мощность на ведомом валу $N_2 \dots \text{кВт}$, угловая скорость ведомого вала $\omega_2 \dots \text{рад/с}$, передаточное число $u \dots$. Материал зубчатых колёс - сталь 45. Принять допускаемое контактное напряжение $\sigma_{H\lim} = 400 \text{ МПа}$. Нагрузка с лёгкими толчками. Выполнить проверочный расчёт на контактную прочность. Определить диаметральные параметры зубчатых колёс.

Вариант 1.

$N_2 = 10 \text{ кВт}$, $\omega_2 = 30 \text{ рад/с}$, $u = 1.6$.

Вариант 2.

$N_2 = 3.6 \text{ кВт}$, $\omega_2 = 22 \text{ рад/с}$, $u = 2$.

Время на выполнение: 60 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №15

Вариант 1.

Средний делительный диаметр конического зубчатого колеса $d_m = 140$ мм.

Передаваемая мощность $P = 3,5$ кВт. Угловая скорость $\omega = 50$ рад/с. Определить окружную силу (F_t) на зубчатом колесе.

Вариант 2.

Средний окружной модуль конического зубчатого колеса $m_m = 3,5$ мм. Число зубьев $Z = 40$. Определить средний делительный диаметр зубчатого колеса (d_m).

Определить вращающий момент, если окружная сила $F_t = 0,8$ кН.

Вариант 3.

Мощность на ведущем валу конической прямозубой передачи $P_1 = 3,5$ кВт, угловая скорость $\omega_1 = 35$ рад/с. Передаточное число передачи $u = 3$. Коэффициент полезного действия $\eta = 0,95$. Определить вращающий момент на ведомом валу (M_2).

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Лабораторная работа №2.

«Определение параметров зубчатых колёс по их замерам»

Задание. Определить параметры зубчатых колёс: измерить фактический диаметр вершин зубьев зубчатого колеса, сосчитать число зубьев, рассчитать модуль зубьев, округлить его до ближайшего стандартного значения. Рассчитать номинальные значения делительного диаметра, диаметра впадин и диаметра вершин зубьев. Составить отчёт.

Материальное обеспечение:

- Комплект зубчатых колёс;
- штангенциркули;
- методические указания.

Время на выполнение: 60 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Лабораторная работа №3

«Изучение конструкции зубчатого редуктора»

Задание. Изучить конструкцию зубчатого редуктора: произвести неполную разборку редуктора; описать устройство, определить число ступеней, рассчитать передаточное число. Начертить кинематическую схему. Составить отчёт.

Материальное обеспечение:

- цилиндрические редукторы;
- комплект гаечных ключей;
- методические указания

Время на выполнение: 70 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №10

1. Описать классификацию зубчатых передач по различным признакам.
2. Перечислить параметры цилиндрических зубчатых передач и их обозначения.
3. Описать формулы диаметральных параметров цилиндрических зубчатых передач.
4. Описать формулы сил в цилиндрических зубчатых передачах.
5. Перечислить виды разрушения зубьев закрытых зубчатых передач.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №16

Вариант 1.

Средний диаметр вершин зубьев червячного колеса равен 136 мм, модуль зубьев $m = 4$ мм.

Определить средний делительный диаметр и средний диаметр впадин червячного колеса.

Вариант 2.

Коэффициент диаметра червяка $q = 10$, модуль $m = 4$ мм. Определить делительный диаметр, диаметр вершин и диаметр впадин витков червяка.

Вариант 3.

Мощность на ведомом валу червячной передачи равна 6 кВт. Угловая скорость червячного колеса 20 рад/с. Средний делительный диаметр червячного колеса равен 128 мм. Определить окружную силу на червячном колесе.

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Лабораторная работа №4.

«Изучение конструкции червячного редуктора»

Задание. Изучить конструкцию червячного редуктора: произвести неполную разборку редуктора; описать устройство, определить число ступеней, рассчитать передаточное число. Начертить кинематическую схему. Составить отчет.

Материальное обеспечение:

- червячные редукторы;
- комплект гаечных ключей;
- штангенциркули;- методические указания

Время на выполнение: 70 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №17

Вариант 1.

Мощность на ведущем валу плоскоремённой передачи $P_1 = 4,1 \text{ кВт}$. Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 152 \text{ рад/с}$. Передаточное число $u = 2,5$. Определить диаметры ведущего и ведомого шкивов. Расчётные значения диаметров округлить до ближайшего стандартного значения. (.....112; 125; 140; 160; 180.....315; 400; 450....).

Вариант 2.

Мощность на ведущем валу клиноремённой передачи $P_1 = 4 \text{ кВт}$. Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 50 \text{ рад/с}$. Диаметр шкива $D_1 = 125 \text{ мм}$. Определить окружную силу F_{t1} , передаваемую ремнём.

Вариант 3.

Частота вращения ведущего вала ремённой передачи $n_1 = 725 \text{ об/мин}$. Диаметр ведущего шкива $D_1 = 140 \text{ мм}$. Определить окружные скорости ведущей и ведомой ветвей ремня. Принять коэффициент скольжения $\zeta = 0,02$.

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №18

Вариант 1.

Частота вращения ведущего вала цепной передачи $n_1 = 1250 \text{ об/мин}$. Шаг приводной роликовой цепи $t = 19,05 \text{ мм}$. Число зубьев ведущей звёздочки $Z_1 = 25$. Определить окружную скорость цепи.

Вариант 2.

Частота вращения ведущего вала цепной передачи $n_1 = 900 \text{ об/мин}$. Мощность на ведущем валу $P_1 = 6 \text{ кВт}$. Шаг приводной роликовой цепи $t = 12,7 \text{ мм}$. Число зубьев ведущей звёздочки $z_1 = 25$. Определить окружную силу, передаваемую цепной передачей.

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №12.

1. Описать классификацию ремённых передач и их характеристики.
2. Описать виды и устройство клиновых ремней.
3. Перечислить материалы, применяемые для изготовления шкивов.
4. Описать устройство и классификацию цепных передач.
5. Описать виды приводных цепей и их характеристики.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №19

Вариант 1.

Мощность на ведомом валу цилиндрической прямозубой передачи $P = 12$ кВт, угловая скорость вала $\omega = 30 \frac{рад}{с}$. Выходной конец вала работает только на кручение.

Определить из условий прочности диаметр выходного конца вала, приняв допускаемое напряжение кручения $[\tau] = 30 МПа$.

Вариант 2.

Мощность на ведомом валу цилиндрической прямозубой передачи $P = 12$ кВт, угловая скорость вала $\omega = 30 \frac{рад}{с}$. Выходной конец вала работает только на кручение.

Определить из условий жёсткости диаметр выходного конца вала, приняв $[\varphi_0] = 0,02 \frac{рад}{м}$, $G = 0,8 \cdot 10^5 МПа$,

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	- знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №7.

Определить диаметр вала под серединой зубчатого колеса (в сечении С) из условия прочности при изгибе с кручением (рисунок 25), приняв допускаемое напряжение $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$.

Вариант 1.

$F_r = 2,88 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Ay} = 1,68 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{By} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ Н}$.

$F_t = 1 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Ax} = 4,67 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Bx} = 3,33 \cdot 10^3 \text{ Н}$.

Крутящий момент в сечении «С» $M_{Zc} = 400 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$.

Вариант 2.

$F_r = 3,46 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Ay} = 2 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{By} = 1,46 \cdot 10^3 \text{ Н}$.

$F_t = 9,6 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Ax} = 5,6 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $R_{Bx} = 4 \cdot 10^3 \text{ Н}$.

Крутящий момент на участке «CD» $M_Z = 480 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$.

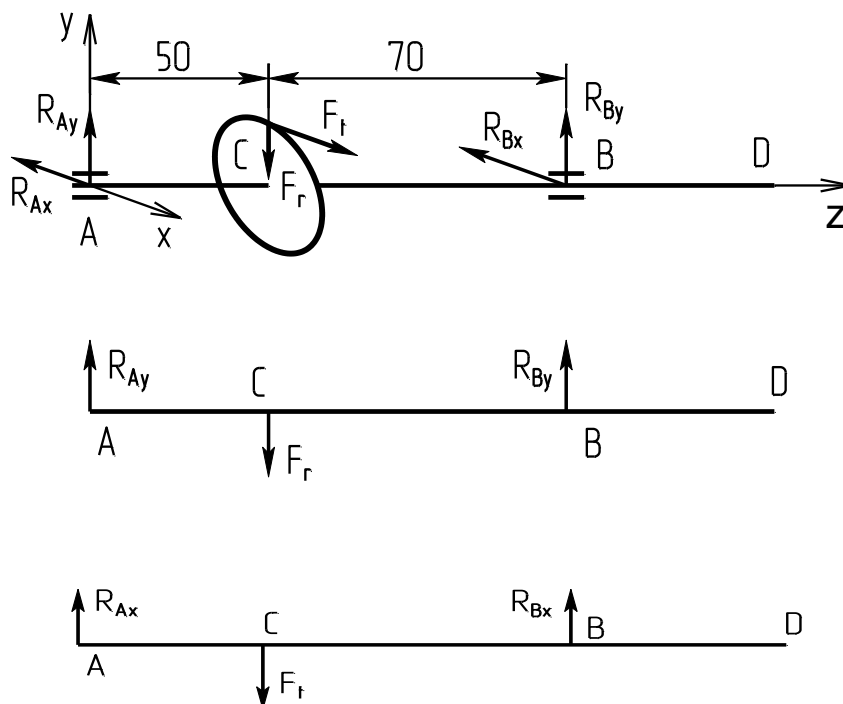


Рис.25.

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- определяет напряжения в конструктивных элементах и деталях машин;
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;
Знания	
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	- предъявляет знания методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	- знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Опрос №13

1. Описать назначение валов и осей и их классификацию.
2. Перечислить материалы, применяемые для изготовления валов и осей.
3. Описать устройство подшипников скольжения и их классификацию, материалы.
4. Описать область применения подшипников скольжения.
5. Описать формулу условного расчёта подшипников скольжения на износостойкость.

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	- знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	- знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №20

Расшифровать обозначение подшипника качения

Вариант 1.

180205K1, 6-36207.

Вариант 2.

46310Л, 5-160308.

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- использовать справочную и нормативную документацию.	- производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	- знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Практическая работа №8

Подобрать по динамической грузоподъёмности шариковые радиальные однорядные подшипники. Диаметр вала под подшипниками $d_n = \dots$ мм, угловая скорость вала $\omega = \dots$ рад/с. Требуемая долговечность подшипника $L_h = 10000$ часов при 90% - ной надёжности. Температура подшипника $t < 100^\circ \text{C}$, нагрузка с лёгкими толчками.

Вариант 1.

$d_n = 45$ мм, $\omega = 30$ рад/с, реакции опор: $R_{Ay} = 1,68$ кН, $R_{Ax} = 4,67$ кН, $R_{By} = 1,2$ кН, $R_{Bx} = 3,33$ кН

Вариант 2.

$d_n = 35$ мм, $\omega = 40$ рад/с, реакции опор : $R_{Ay} = 2$ кН, $R_{Ax} = 5,6$ кН, $R_{By} = 1,46$ кН, $R_{Bx} = 4$ кН

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	- подбирает детали и узлы в зависимости от их назначения;
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	изнает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Самостоятельная работа №21

Подобрать призматическую шпонку со скруглёнными торцами, с помощью которой стальное зубчатое колесо передаёт вращающий момент $M = \dots \text{ Н}\cdot\text{мм}$, валу диаметром $d = \dots \text{ мм}$. Принять длину ступицы зубчатого колеса $l_{cm} = (1,2 \dots 1,5) \cdot d$ - для кованных заготовок зубчатых колёс. Соединение неподвижное. Нагрузка с лёгкими толчками. Выполнить проверочный расчёт соединения на смятие. Принять $[\sigma_{см}] = 100 \text{ МПа}$ для среднеуглеродистой стали зубчатого колеса при нагрузке с лёгкими толчками.

Вариант 1.

$M = 400 \cdot 10^3 \text{ Н}\cdot\text{мм}$, $d = 48 \text{ мм}$.

Вариант 2.

$M = 300 \cdot 10^3 \text{ Н}\cdot\text{мм}$, $d = 40 \text{ мм}$.

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля	Основные показатели оценки результатов
Умения	
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	- подбирает детали и узлы в зависимости от их назначения;
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения;
- использовать справочную и нормативную документацию.	- выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - производит подбор стандартных элементов конструкций;
Знания	
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	- знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц	- знает геометрические зависимости для проектирования основных деталей и сборочных единиц;

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
95 – 100%	5	Отлично
94 – 75%	4	Хорошо
74 – 60%	3	Удовлетворительно

Техническая механика

специальность 15.02.16 Технология машиностроения

Основы теоретической механики.

1. Статика. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Проекция силы на ось
3. Момент силы относительно точки.
4. Пара сил. Момент пары.
5. Связи. Реакции связей.
6. Плоская система сходящихся сил. Уравнения равновесия.
7. Плоская система произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
8. Определение реакций связей.
9. Сила тяжести, центр тяжести. Координаты центра тяжести твердого тела.
10. Координаты центра тяжести плоских составных фигур.
11. Кинематика. Скорость точки при задании движения естественным способом.
12. Ускорения точки при задании движения естественным способом.
13. Вращательное движение твёрдого тела. Угловая скорость твёрдого тела.
14. Вращательное движение твёрдого тела. Угловое ускорение твёрдого тела.
15. Работа постоянной силы при прямолинейном движении твёрдого тела.
16. Мощность при прямолинейном движении твёрдого тела. КПД.
17. Работа и мощность при вращательном движении.

Соппротивление материалов.

18. **Соппротивление материалов.** Основные положения. Задачи сопротивления материалов.
19. Классификация тел и внешних сил.
20. Внутренние силы. Внутренние силовые факторы.
21. Виды нагружений.
22. Растяжение и сжатие. Общие сведения. Продольные силы. Эпюры продольных сил.
23. Растяжение и сжатие. Нормальные напряжения. Эпюры нормальных напряжений
24. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.
25. Механические характеристики низкоуглеродистой стали. Расчёты на прочность при растяжении и сжатии.
26. Осевые и полярные моменты инерции поперечных сечений.
27. Кручение. Общие сведения. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов.
28. Напряжение при кручении. Максимальное напряжение.
29. Расчёты на прочность при кручении.
30. Кручение. Угол закручивания. Расчёты на жёсткость.
31. Изгиб. Основные понятия. Поперечная сила. Изгибающий момент.
32. Построение эпюр поперечных сил.
33. Построение эпюр изгибающих моментов.
34. Нормальные напряжения при изгибе. Максимальное напряжение.
35. Осевые моменты сопротивления поперечных сечений.
36. Расчёты на прочность при изгибе.

Детали механизмов и машин.

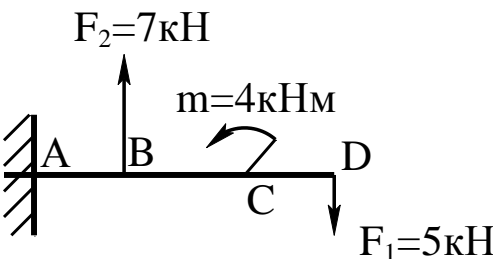
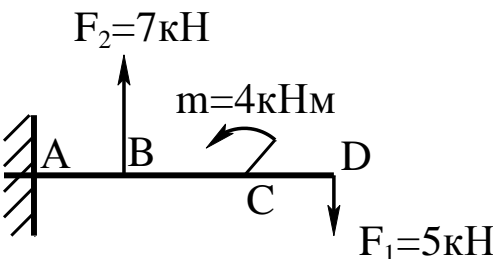
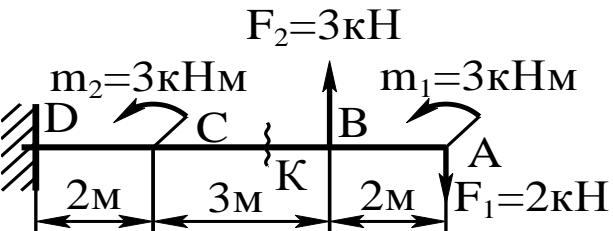
37. **Детали механизмов и машин.** Основные положения. Деталь, сборочная единица.

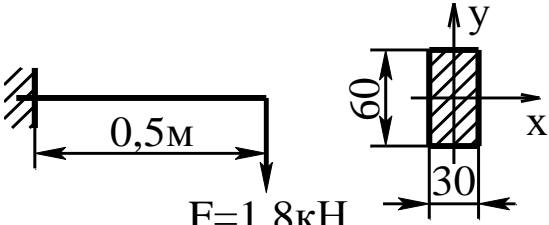
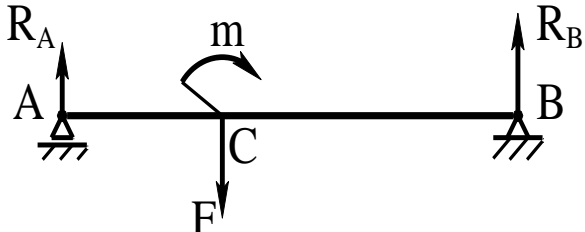
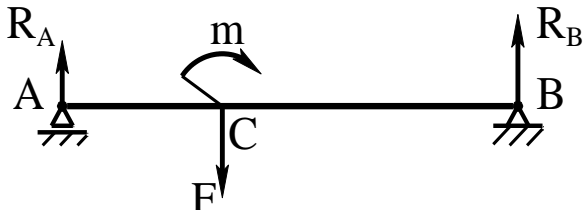
38. Механические передачи. Общие сведения. Классификация.
39. Передаточное число одноступенчатой и многоступенчатой передач.
40. К.П.Д. одноступенчатой и многоступенчатой передач.
41. Взаимосвязь между вращающимися моментами в передаче.
42. Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация.
43. Цилиндрическая зубчатая передача. Терминология. Обозначения.
44. Цилиндрическая прямозубая передача. Диаметральные параметры.
45. Цилиндрическая косозубая передача. Диаметральные параметры.
46. Цилиндрическая шевронная передача. Диаметральные параметры.
47. Силы в цилиндрической прямозубой передаче.
48. Силы в цилиндрической косозубой передаче.
49. Силы в цилиндрической шевронной передаче.
50. Коническая зубчатая передача. Общие сведения. Терминология, обозначения.
51. Планетарные зубчатые передачи. Устройство.
52. Планетарные зубчатые передачи. Достоинства, недостатки. Передаточное число.
53. Передача винт-гайка. Общие сведения. Классификация.
54. Кинематические и силовые соотношения в передаче винт-гайка скольжения.
55. Червячная передача. Общие сведения. Терминология. Обозначения.
56. Червяки и их параметры.
57. Червячные колёса и их параметры.
58. Силы в червячной передаче.
59. Ремённая передача. Общие сведения. Виды ремённых передач.
60. Плоские ремни ремённых передач
61. Клиновые ремни ремённых передач.
62. Шкивы ремённых передач.
63. Цепные передачи. Общие сведения.
64. Приводные цепи цепных передач.
65. Расчёт осей и валов на прочность при изгибе.
66. Расчёт валов на прочность при кручении.
67. Расчёт валов на прочность при изгибе с кручением.
68. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения.
69. Условные расчёты подшипников скольжения, работающих в режиме полужидкостного трения.
70. Подшипники качения. Классификация. Обозначение.

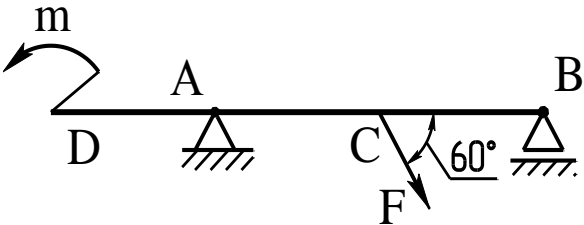
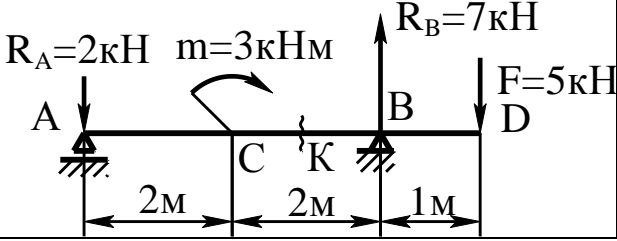
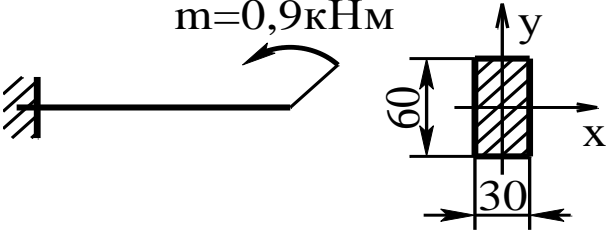
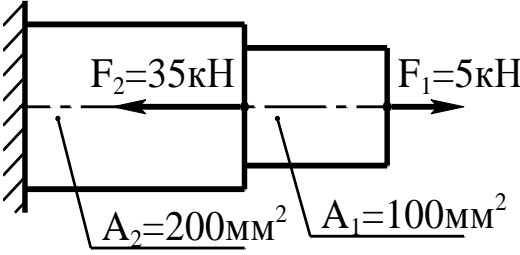
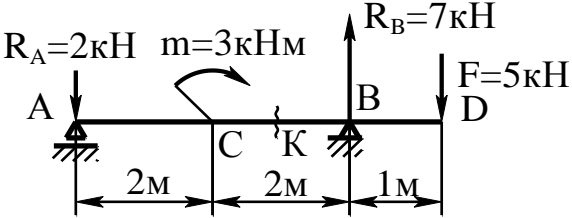
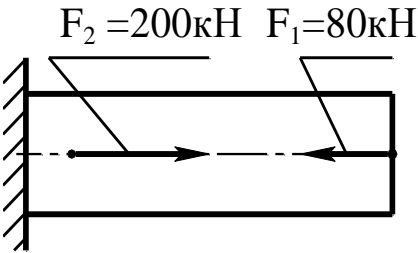
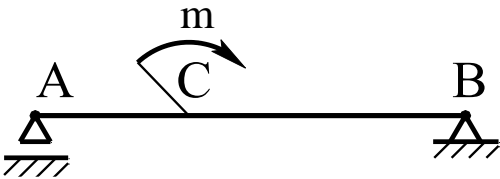
Практические задания

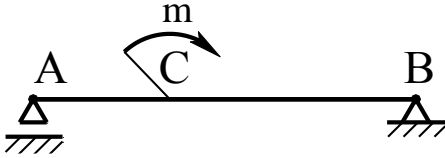
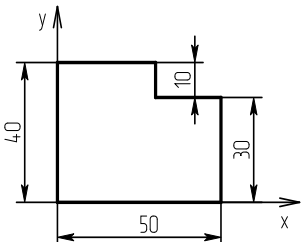
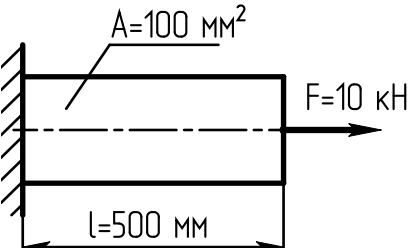
1. Задачи по темам: «Связи. Реакции связей», «Плоская система произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия».
2. Задачи по теме: «Растяжение и сжатие»:
 - построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений,
 - расчёты на прочность.
3. Задачи по темам: «Кручение».
 - построение эпюр крутящих моментов,
 - определение максимального напряжения,
 - расчёты на прочность.
4. Задачи по теме: «Изгиб»:
 - построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов,
 - определение максимального напряжения,
 - расчёты на прочность.
5. Задачи по теме: «Механические передачи»:
 - определение передаточных чисел и КПД,
 - определение диаметральных параметров передач,
 - определение сил в передачах.

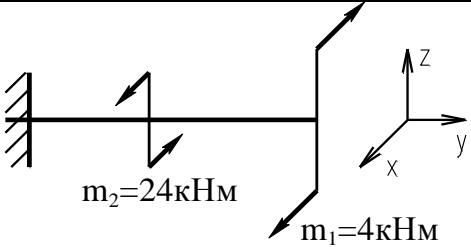
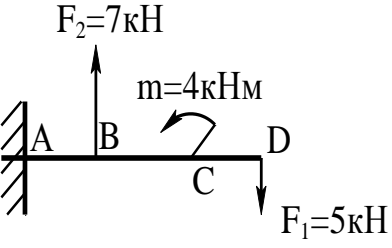
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

	<p>Задача №1</p> <p>Определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении «А».</p> <p>$AB = BC = CD = 0,2\text{м}$.</p>
	<p>Задача №2</p> <p>Определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении «В».</p> <p>$AB = BC = CD = 0,2\text{м}$.</p>
	<p>Задача №3</p> <p>Определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении «К».</p> <p>$AK = 3\text{м}$.</p>

	<p>Задача №4</p> <p>Допускаемое напряжение изгиба для материала бруса $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$. Проверить прочность бруса.</p>
	<p>Задача №5</p> <p>Модуль зубьев цилиндрической прямозубой передачи равен 5 мм. Число зубьев $Z_1 = 20$, $Z_2 = 40$. Определить межосевое расстояние и передаточное число.</p>
	<p>Задача №6</p> <p>Мощность на входном валу двухступенчатой передачи равна 10 кВт, на выходном валу – 6,4 кВт. Определить общий КПД передачи и КПД каждой ступени, если $\eta_1 = \eta_2$</p>
	<p>Задача №7</p> <p>Составить уравнение моментов относительно точки «В».</p>
	<p>Задача №8</p> <p>Вращающий момент на червячном колесе равен 400 Н·м. Модуль зубьев $m = 5 \text{ мм}$. Число зубьев червячного колеса $z = 32$. Определить окружную силу на червячном колесе.</p>
	<p>Задача №9</p> <p>Определить диаметр поперечного сечения вала, работающего на изгиб с кручением. Изгибающий момент равен 2 кН·м, крутящий момент равен 1 кН·м. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 50 \text{ МПа}$. Расчёт выполнять по третьей гипотезе прочности.</p>
	<p>Задача №10</p> <p>Определить реакции связей. $AC = CB = BD = 0.5 \text{ м}$. $m = 2 \text{ кН·м}$. $F = 4 \text{ кН}$.</p>

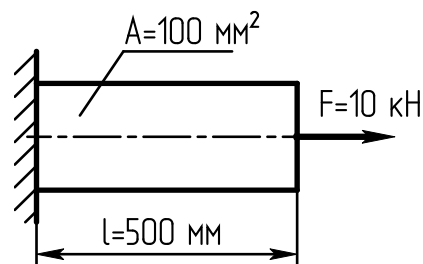
	<p>Задача №11</p> <p>Определить реакции связей. $DA = AC = CB = 0,2\text{ м}$. $F = 4\text{ кН}$, $m = 6\text{ кН}\cdot\text{м}$.</p>
	<p>Задача №12</p> <p>Определить поперечную силу в сечении «К» и изгибающий момент в сечении «В». $AK = 3\text{ м}$.</p>
	<p>Задача №13</p> <p>Определить максимальное напряжение в опасном сечении.</p>
	<p>Задача №14</p> <p>Построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений.</p>
	<p>Задача №15</p> <p>Определить изгибающий момент в сечении «К». $AK = 3\text{ м}$.</p>
	<p>Задача №16</p> <p>Построить эпюру продольных сил. Определить площадь поперечного сечения стержня. Материал стержня - сталь. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160\text{ МПа}$.</p>
	<p>Задача №17</p> <p>Определить реакции связей. Построить эпюру изгибающих моментов. $AC = 0,2\text{ м}$, $CB = 0,4\text{ м}$. $m = 3\text{ кН}\cdot\text{м}$.</p>

	<p>Задача №18</p> <p>Определить реакции связей. Построить эпюру поперечных сил. $AC = 0,2\text{м}$, $CB = 0,4\text{м}$. $m = 3\text{кН}\cdot\text{м}$.</p>
	<p>Задача №19</p> <p>Определить координаты центра тяжести плоской фигуры (площади).</p>
	<p>Задача №20</p> <p>Определить осевые моменты инерции кольца (относительно осей «х» и «у»), если наружный диаметр $d = 40\text{мм}$, внутренний диаметр $d_0 = 25\text{мм}$.</p>
	<p>Задача №21</p> <p>Угловая скорость входного вала двухступенчатой передачи равна 150 рад/с. Угловая скорость выходного вала равна $37,5\text{ рад/с}$. Определить общее передаточное число и передаточные числа каждой ступени, если $u_1 = u_2$.</p>
	<p>Задача №22</p> <p>Брус работает на изгиб с кручением. Изгибающий момент в поперечном сечении равен $6\text{ кН}\cdot\text{м}$, крутящий момент равен $8\text{ кН}\cdot\text{м}$. Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma] = 60\text{ МПа}$. Определить диаметр поперечного сечения бруса. Расчёт вести по третьей гипотезе прочности.</p>
	<p>Задача №23</p> <p>Диаметр вершин зубьев цилиндрического прямозубого колеса $d_a = 68\text{ мм}$. Число зубьев $z = 32$. Определить делительный диаметр и диаметр впадин зубьев.</p>
	<p>Задача №24</p> <p>Материал стержня – сталь ($E = 2 \cdot 10^5\text{ МПа}$). Определить удлинение стержня и напряжение в поперечном сечении.</p>

	<p>Задача №25</p> <p>Построить эпюру крутящих моментов. Определить диаметр поперечного сечения бруса. Допускаемое напряжение кручения $[\tau] = 50$ МПа.</p>
	<p>Задача №26</p> <p>Окружной шаг цилиндрического прямозубого колеса $P = 6.28$ мм. Число зубьев $z = 25$. Определить: делительный диаметр, диаметр вершин и диаметр впадин зубьев.</p>
	<p>Задача №27</p> <p>Построить эпюру поперечных сил. $AB = CD = 0.2$ м, $BC = 0.3$ м.</p>
	<p>Задача №28</p> <p>Крутящий момент в поперечном сечении бруса равен $0,8$ кН·м, диаметр поперечного сечения равен 40 мм, длина бруса – $0,5$ м. Допускаемый угол закручивания $0,025$ радиан. Материал бруса – сталь ($G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа). Проверить жёсткость бруса.</p>

Образец экзаменационного билета:

Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ	
<p>ОДОБРЕНО Цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин Протокол № __ от _____ 20__ г. Председатель ЦК: _____ В.А. Агарков</p>	<p>Экзаменационный билет № 11 по дисциплине «Техническая механика» специальности: 15.02.16 Технология машиностроения курс 2, группы: ТМ-21, ТМ-22</p>
<p>1. Момент силы относительно точки. 2. Цилиндрическая зубчатая передача. Обозначения. Терминология. 3. Задача.</p> <p>Материал стержня – сталь ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа). Определить удлинение стержня и напряжение в поперечном сечении.</p> <p>Преподаватель _____ Лобанов М.Ю.</p>	



Перечень объектов контроля:

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результатов
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; - определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций; - выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость; - читать кинематические схемы; - использовать справочную и нормативную документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружений; - выполняет расчеты механических передач и простых сборочных единиц общего назначения; - производит расчеты механических передач и простых сборочных единиц; - читает кинематические схемы; - определяет напряжения в конструкционных элементах и деталях машин;
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; - методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе; - методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов; - основы проектирования деталей и сборочных единиц 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания основ теоретической механики, видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту если: точно, уверенно изложены основы технической механики, верно и самостоятельно воспроизведены формулы для решения задач, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, верно указаны единицы измерения, точно и правильно сформулированы ответы.

- оценка «хорошо» если: достаточно точно изложены основы технической механики, верно выбраны формулы для решения задач, правильно произведена подстановка данных, получен верный результат, однако отмечены отдельные неточности и незначительные погрешности в указаниях единиц измерения и формулировании ответов.

- оценка «удовлетворительно» если: допущены отдельные ошибки, и неточности в изложении основ технической механики, верно выбраны формулы для расчета, правильно произведена подстановка данных, но допущены ошибки в расчётах, верно указаны единицы измерения, некорректно сформулированы ответы.

Процент результативности (процент правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100	5	Отлично
75– 89	4	Хорошо
60– 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно

4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Кабинет «Технической механики», в котором должны быть предусмотрены:

- индивидуальные рабочие места для обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- классная доска,
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- видеооборудование (проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска),
- комплект наглядных учебных пособий по разделам «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Детали механизмов и машин», универсальный демонстрационный стенд.

Основные источники:

1. Вереина Л.И. Краснов М.М. Техническая механика – ОИЦ «Академия», 2021.
2. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин. - М.: Академия, 2021.
3. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. - М.: Академия, 2021.

Основные электронные издания:

1. Калентьев, В. А. Техническая механика: учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98670>

Дополнительные источники:

1. Кузьмина Н.А. Техническая механика: учебное пособие / Н.А. Кузьмина. – Ростов н/Д: Феникс, 2023. – 205 с. ил. – (Среднее профессиональное образование).
2. Мовнин М.С. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин. — Электронные текстовые данные. — СПб: Политехника, 2022. — 289 с.
3. Завистовский В.Э. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2023. — 368 с.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Качковский Юрий Валентинович, Заведующий методическим кабинетом	17.10.24 13:33 (MSK)	Простая подпись
	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Савельева Ольга Викторовна, Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР	17.10.24 15:34 (MSK)	Простая подпись
УТВЕРЖДЕНО	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Цинарева Тамара Алтыбаевна, Директор РССК «РГРТУ»	17.10.24 16:02 (MSK)	Простая подпись