

**Министерство транспорта и коммуникаций
Республики Беларусь
Гомельский колледж – филиал учреждения образования
«Белорусский государственный университет транспорта»**

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

**Методические рекомендации
по изучению учебной дисциплины,
задания для домашней контрольной работы
и рекомендации по ее выполнению
для учащихся заочной формы обучения I курса**

Специальность:

2- 37 02 33

«Электроснабжение на железнодорожном транспорте»

Автор: Шлендова О. Н. – преподаватель Гомельского колледжа – филиала учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта».

В данной методической разработке приведены задания по изучению курса дисциплины «Основы технической механики», состоящие из задач и вопросов, охватывающих основные ее разделы. Методическая разработка призвана, не умаляя роли преподавателя, вовлечь каждого учащегося заочной формы обучения в процесс самостоятельного добывания и применения знаний на уроке и при выполнении домашней контрольной работы. Наличие примеров, решенных задач, схем, четкая фиксация и контроль знаний и умений, советы, рекомендации, алгоритмы деятельности помогают учащемуся-заочнику мыслить и обучаться в процессе получения информации, привлекают его к соучастию в поиске решения поставленных задач.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА.....	22
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	27
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	35
6. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	45
7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	55
8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	57
9. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	58
10. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.....	63
11. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (экзамен по дисциплине «Основы технической механики»).....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Говорить о значимости курса технической механики в подготовке техника, вероятно, излишне. Она бесспорно велика. Тем более актуальным является вопрос о качественном обучении этой дисциплине. Каждый преподаватель технической механики задавал себе вопрос: «Почему даже старательные учащиеся, хорошо знающие определения, формулы, не умеют решать задачи или решают с большими затратами сил и времени и чаще – формально, подбором формул, подстановкой данных?» Для многих «механика» – это страшно, а что может быть хуже страха в обучении! Психологи считают, что изъятие из учения удовольствия имеет гораздо более вредные последствия, чем незнание какого – то предмета.

Программой дисциплины «Основы технической механики» для учащихся специальности 2-37 02 33 «Электроснабжение на железнодорожном транспорте» предусматривается изучение будущими техниками сведений о законах движения и равновесия, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, об устройстве и области применения некоторых механизмов деталей машин. Дисциплина «Основы технической механики» является комплексной дисциплиной и включает в себя основные положения теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин.

При изучении материала курса следует иметь ввиду, что недопустимо заучивание учебного материала курса без его достаточного понимания. Необходимо не только усвоить основы теории, но и научиться решать задачи. Для приобретения навыков в этом можно пользоваться руководствами по решению задач, указанными в списке рекомендованной литературы, однако овладение методами решения невозможно без решения достаточного числа задач самостоятельно.

Основными целями изучения дисциплины являются: формирование знаний об основных видах простейших механизмов общего назначения; основных понятиях сопротивления материалов, видах деформаций; механических передач, соединений и деталей машин, их назначения, устройства, принципах работы, достоинствах и недостатках.

Дисциплина «Основы технической механики» изучается в тесной связи с такими дисциплинами, как «Математика», «Физика», «Основы инженерной графики», «Охрана труда», «Материаловедение и технологии материалов».

В процессе изучения дисциплины рекомендуется практически ознакомиться на производстве с такими вопросами, как основные детали соединения, механические передачи, детали и узлы механизмов передач. Рекомендуется систематически знакомиться с материалами отраслевой газеты «Железнодорожник Белоруссии», в которой могут освещаться вопросы ремонта, применения, замены новейших деталей и узлов механизмов передач.

При изложении программного материала необходимо дать учащемуся опорные знания, развивать его мышление, чтобы он умел оценивать новые факты и явления, с которыми встретится в жизни.

Учитывая затруднения, которые испытывают учащиеся, имеющие элементарную математическую подготовку, в пособии введены примеры и схемы, облегчающие понимание сущности материала.

В образовательном процессе для обеспечения наглядности и качества обучения в процессе изучения дисциплины рекомендуется использовать учебные плакаты, стенды с натурными деталями и сборочными единицами, методические рекомендации, раздаточный материал, ГОСТы.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений программой дисциплины предусматривается проведение лабораторной работы.

Лабораторная работа должна выполняться под руководством преподавателя в сроки, предусмотренные учебным графиком. В ней указывается цель работы, теоретические данные, порядок выполнения работы, оборудование для проведения работы, отчет, контрольные вопросы. Наличие зачета по лабораторной работе является обязательным условием, учитывается и качество ее выполнения.

В целях закрепления учебного материала учащимся необходимо проверить свои знания, ответив на вопросы для самопроверки.

В результате изучения дисциплины специалист должен знать на уровне представления:

- основные задачи технической механики;
- основные виды простейших механизмов общего назначения;

знать на уровне понимания:

- основные понятия, аксиомы и законы механики;
- плоскую и пространственную систему сил;
- порядок расчёта на прочность, жёсткость, устойчивость, растяжение и сжатие, срез и смятие, кручение и изгиб;
- основные понятия сопротивления материалов, виды деформаций;
- назначение, условия и принцип работы, достоинства и недостатки механических передач, деталей машин и их соединений;

уметь:

- производить расчёт на равновесие простейших систем;
- определять основные механические характеристики;
- составлять расчётные схемы;
- строить эпюры сил и крутящих моментов;
- определять виды напряжений и деформаций;
- анализировать условия работы простейших механизмов и машин

1. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов				Время на самостоятельную работу учащихся (часов)
	Всего		В том числе		
	Для дневной формы обучения	Для заочной формы обучения	На обзорные занятия	На лабораторно/практические работы	
Введение	1				1
Раздел 1. Теоретическая механика	21				
1.1 Статика					
1.1.1 Основные понятия и аксиомы статики; связи и реакции связей	1				1
1.1.2 Системы сил	6	2	2		4
1.1.2.1 Системы сходящихся сил	2				
1.1.2.2 Системы произвольно расположенных и параллельных сил	4				
1.1.3 Связи с трением: трение скольжения и качения	4	4	2	2	
1.1.4 Центр параллельных сил и центр тяжести; устойчивость равновесия	2				2
1.2. Кинематика	5				5
1.2.1 Основные понятия кинематики	2				
1.2.2 Кинематика точки	1				
1.2.3 Простейшие движения твердого тела	1				
1.2.4 Сложное движение точки и твердого тела	1				
1.3. Динамика	3				3
Раздел 2. Сопротивление материалов	26				
2.1. Основные положения	1				1
2.2. Растяжение и сжатие	5	2	2		3
2.3. Срез и смятие	4				4
2.4. Кручение; срез с кручением	2	1	1		1
2.5. Изгиб	6	1	1		5
2.6 Растяжение (сжатие) и изгиб бруса большой жесткости	2				2
2.7 Изгиб с кручением; кручение с растяжением (сжатием)	4				4
2.8 Устойчивость сжатых стержней	2				2
Раздел 3. Детали машин	22				
3.1. Основные положения	1				1
3.2 Механические передачи	11	4	4		7

2.1. Общие сведения о механических передачах и их классификация	1				
3.2.2. Фрикционные передачи	1				
3.2.3. Зубчатые передачи	5				
3.2.4. Передачи винт-гайка	1				
3.2.5. Червячные передачи	1				
3.2.6. Цепные передачи	1				
3.2.7. Ременные передачи	1				
3.3 Несущие, поддерживающие, корпусные и упругие детали	10				10
3.3.1. Оси и валы	2				
3.3.2. Опоры осей и валов (подшипники)	4				
3.4. Соединения деталей машин	2				
3.5. Редукторы и мотор-редукторы	2				
Итого	70	14	12	2	56

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения темы	Наименование и содержание разделов и тем	Результат
<p>Познакомить с основными задачами и разделами технической механики, показать взаимосвязь с общеобразовательными дисциплинами и дисциплинами специального цикла, с краткой справкой о развитии механики.</p> <p>Сформировать понимание основных понятий статики, систем сил, о проекции силы на оси координат, об аксиомах статики, о сложении двух сил, приложенных в точке тела, об аксиомах статики, научить раскладывать силы на две составляющие, о паре сил, плече и моменте пары сил, правиле знаков; плече и моменте силы относительно</p>	<p style="text-align: center;">Введение</p> <p>Содержание, основные задачи и разделы технической механики, ее связь с общеобразовательными дисциплинами и дисциплинами специального цикла. Значение механики в технике. Краткая справка о развитии механики.</p> <p style="text-align: center;">Раздел 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</p> <p>Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Задачи теоретической механики</p> <p style="text-align: center;">1.1 Статика</p> <p style="text-align: center;">1.1.1 Основные понятия и аксиомы статики; связи и реакции связей</p> <p>Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сила. Система сил и их классификация. Аксиомы статики: первая аксиома (закон инерции); вторая аксиома (условие равновесия двух сил); третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил, сила - скользящий вектор); четвертая аксиома (правило параллелограмма); пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Проекция силы на ось. Сложение двух сил, приложенных в точке тела, и разложение силы</p>	<p>Высказывает общее суждение об основных задачах и разделах технической механики, взаимосвязи с общеобразовательными дисциплинами и дисциплинами специального цикла, истории развития механики.</p> <p>Излагает основные понятия статики, системы сил. Формулирует аксиомы статики Объясняет проекции силы на оси координат, сложение двух сил, приложенных в точке тела. Умеет раскладывать силу на две составляющие.</p>

<p>точки.</p> <p>Сформировать понятие о плоской системе сходящихся сил, силовом многоугольнике, об условии равновесия плоской системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме, уравнениях равновесия.</p> <p>Сформировать представление о плоской системе произвольно расположенных сил.</p> <p>Сформировать понятие о приведении силы, плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру, главному векторе и главном моменте, теореме Вариньона, об уравнениях равновесия плоской системы произвольно расположенных сил по определению модуля реакций и связей.</p>	<p>на две составляющие.</p> <p>Пара сил. Плечо и момент пары сил, правило знаков.</p> <p>Сложение пар сил, момент равнодействующей пары. Условие и уравнение равновесия системы пар сил.</p> <p>Плечо и момент силы относительно точки, правило знаков.</p> <p style="text-align: center;">1.1.2 Системы сил 1.1.2.1 Системы сходящихся сил</p> <p>Плоская система сходящихся сил. Сложение плоской системы сходящихся сил. Силовой многоугольник.</p> <p>Определение равнодействующей системы сходящихся сил методом проекций. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме. Уравнения равновесия.</p> <p style="text-align: center;">1.1.2.2 Системы произвольно расположенных и параллельных сил</p> <p>Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы и плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру, главный вектор и главный момент плоской системы произвольно расположенных сил, теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p> <p>Условия и уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.</p>	<p>Формулирует определение пары сил, даёт определение плечу и моменту пары сил, правилу знаков; плечу и моменту силы относительно точки.</p> <p>Раскрывает понятие о плоской и пространственной системах сходящихся сил, силовом многоугольнике, объясняет условие равновесия плоской системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме, уравнения равновесия.</p> <p>Высказывает общее суждение о плоской системе произвольно расположенных сил. Раскрывает смысл приведения силы, плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру, главного вектора и главного момента, трактует теорему Вариньона, использует уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил по определению модуля реакций и связей.</p>
---	--	--

<p>Сформировать понятие о балках и нагрузках; классификации нагрузок. Научить применять уравнения равновесия по определению опорных реакций статически определимых плоско нагруженных балок.</p> <p>Сформировать понятие о трении скольжения и качения.</p> <p>Сформировать умения по определению коэффициента трения скольжения для трущихся пар из различных материалов.</p> <p>Дать понятие о центре тяжести тела, его свойстве, статическом моменте сечения, формулах для определения координат центра тяжести тела,</p>	<p>Балки и нагрузки; классификация нагрузок (сосредоточенные, моментные, распределенные). Применение уравнений равновесия для определения опорных реакций статически определимых плоско нагруженных балок.</p> <p style="text-align: center;">1.1.3 Связи с трением: трение скольжения и качения</p> <p>Трение скольжения: сила трения, угол трения, коэффициент трения скольжения и факторы, влияющие на него. Конус трения. Условие самоторможения. Трения качения: коэффициент трения качения и факторы, влияющие на него.</p> <p style="text-align: center;"><i>Лабораторная работа №1</i></p> <p>Определение коэффициента трения скольжения для трущихся пар из различных материалов</p> <p style="text-align: center;">1.1.4 Центр параллельных сил и центр тяжести; устойчивость равновесия</p> <p>Сложение системы параллельных сил. Равнодействующая и центр параллельных сил, его свойства. Центр тяжести тела, его свойство. Статический момент сечения. Формулы для определения координат центра тяжести тела,</p>	<p>Объясняет уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил по определению модуля реакций и связей.</p> <p>Раскрывает понятие о балках и нагрузках; классифицирует нагрузки. Рассчитывает опорные реакции статически определимых плоско нагруженных балок.</p> <p>Даёт определения силы трения, коэффициента трения скольжения, трения качения.</p> <p>Рассчитывает коэффициент трения скольжения, для трущихся пар из различных материалов.</p> <p>Даёт понятие о центре тяжести тела, его свойствах, статическом моменте сечения, формулах для определения координат центра</p>
--	--	---

<p>центре тяжести симметричных плоских сечений.</p> <p>Сформировать умения по определению координат центров тяжести сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных профилей проката.</p> <p>Сформировать представление об основных понятиях кинематики.</p> <p>Сформировать представление о способах задания движения точки; движении точки по прямолинейной и криволинейной траектории.</p> <p>Сформировать понятие о полном, касательном и нормальном ускорении, о видах движения точки в зависимости от ускорения, равнопеременном движении, о кинематических уравнениях при равнопеременном движении.</p> <p>Сформировать представление о поступательном и вращательном</p>	<p>составленного из простых геометрических объемных фигур. Центр тяжести симметричных плоских сечений. Положения центров тяжести простых геометрических фигур (прямоугольника, треугольника, кругового сектора) и стандартных профилей проката.</p> <p>Определение координат центров тяжести тонких пластинок (сечений), составленных из простых геометрических фигур и стандартных профилей проката.</p> <p style="text-align: center;">Обязательная контрольная работа №1</p> <p style="text-align: center;">1.2. Кинематика</p> <p>Кинематика и ее задачи; кинематика точки и твёрдого тела.</p> <p style="text-align: center;">1.2.1 Основные понятия кинематики</p> <p>Основные понятия кинематики: система отсчета, траектория, расстояние, путь, время, скорость, ускорение.</p> <p style="text-align: center;">1.2.2 Кинематика точки</p> <p>Способы задания движения точки: геометрический (естественный) и координатный. Движение точки по прямолинейной траектории: скорость и ускорение в данный момент времени. Криволинейное движение точки: ускорение касательное, нормальное, полное.</p> <p>Равнопеременное движение точки: кинематические уравнения и графики, связь между ними.</p> <p style="text-align: center;">1.2.3 Простейшие движения твердого тела</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Свойства поступательного движения твердого тела.</p>	<p>тяжести симметричных плоских сечений.</p> <p>Рассчитывает координаты центров тяжести сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных профилей проката.</p> <p>Высказывает общее суждение об основных понятиях кинематики.</p> <p>Высказывает общее суждение о способах задания движения точки.</p> <p>Знает формулы по определению ускорения полного, нормального, касательного. Объясняет направления вектора ускорения.</p> <p>Поясняет кинематические уравнения при равнопеременном движении.</p> <p>Высказывает общее суждение о поступательном и вращательном</p>
--	---	---

<p>движениях твёрдого тела, видах вращательного движения твёрдого тела, об основных и вспомогательных формулах.</p> <p>Сформировать умения, используя основные и вспомогательные формулы, решать задачи по определению углового перемещения, угловой скорости и ускорения твёрдого тела, частоты вращения, определять линейные и угловые скорости и ускорения, используя связующие формулы.</p>	<p>Вращательное движение твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, частота вращения, угловое ускорение. Уравнения вращения, основные и вспомогательные формулы.</p> <p>Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.</p>	<p>движениях твёрдого тела, видах вращательного движения твёрдого тела. Поясняет основные и вспомогательные формулы. Решает задачи по определению углового перемещения, угловой скорости и ускорения твёрдого тела, частоты вращения, определяет линейные и угловые скорости и ускорения.</p>
<p>Сформировать представление о переносном, относительном и абсолютном движении точки, теореме сложения скоростей.</p>	<p style="text-align: center;">1.2.4 Сложное движение точки</p> <p>Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема сложения скоростей.</p>	<p>Высказывает общее суждение о переносном, относительном и абсолютном движении точки, теореме о сложении скоростей.</p>
<p>Сформировать представление о сложном движении твёрдого тела, плоскопараллельном движении тела, мгновенном центре скоростей.</p>	<p style="text-align: center;">1.2.5 Сложное движение твёрдого тела</p> <p>Сложное (поступательно – вращательное) движение твёрдого тела по плоскости и в пространстве. Плоскопараллельное движение тела и его разложение на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей.</p>	<p>Высказывает общее суждение о сложном движении тела, плоскопараллельном движении тела, мгновенном центре скоростей.</p>
<p>Сформировать понятие об основных задачах и аксиомах динамики.</p>	<p style="text-align: center;">1.3 Динамика</p> <p>Основные понятия: масса, материальная точка, сила (постоянная и переменная); динамический смысл этих понятий.</p> <p>Аксиомы динамики. Первая аксиома (принцип инерции); вторая</p>	<p>Объясняет основные задачи динамики, перечисляет аксиомы динамики.</p>

<p>Сформировать представление о силе инерции и методе по её определению, принципе Д'Аламбера.</p> <p>Сформировать умения по определению направления и модуля силы инерции в зависимости от траектории и ускорения.</p> <p>Сформировать представление о работе постоянной силы при прямолинейном движении, мощности в данный момент времени, механическом КПД.</p> <p>Сформировать умения по определению работы и мощности при вращательном движении тела.</p> <p>Сформировать понятие об импульсе силы, количестве движения материальной точки, теореме об изменении количества движения и теореме об изменении кинетической энергии.</p>	<p>аксиома (основной закон динамики материальной точки): масса материальной точки, единицы массы, зависимость между массой и силой тяжести; третья аксиома (закон независимости действия сил); четвертая аксиома (закон равенства действия и противодействия).</p> <p>Основные задачи динамики</p> <p>Сила инерции и общий метод ее определения. Определение направления и модуля силы инерции в зависимости от траектории и ускорения движения материальной точки.</p> <p>Принцип Д'Аламбера.</p> <p>Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Теорема о работе равнодействующей силы.</p> <p>Мощность в данный момент времени. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).</p> <p>Работа и мощность при вращательном движении тела.</p> <p>Импульс силы, количество движения, теоремы об изменении количества движений материальной точки. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.</p> <p>Основное уравнение динамики вращающегося тела.</p> <p style="text-align: center;">Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</p> <p style="text-align: center;">2.1 Основные положения</p>	<p>Высказывает общее суждение о силе инерции. Объясняет метод по её определению, принцип Д'Аламбера.</p> <p>Определяет направление и модуль силы инерции в зависимости от траектории и ускорения.</p> <p>Высказывает общее суждение о работе постоянной силы при прямолинейном движении, мощности в данный момент времени, механическом КПД.</p> <p>Определяет работу и мощность при вращательном движении тела.</p> <p>Высказывает общее суждение об импульсе силы, количестве движения материальной точки, теореме об изменении количества движения, теореме об изменении кинетической энергии, основном уравнении динамики вращающегося тела.</p>
---	--	--

<p>Сформировать понятие об основных задачах сопротивления материалов, нагрузках, напряжении, об основных гипотезах и допущениях, применяемых в сопротивлении материалов, с классификацией элементов конструкции по геометрическим признакам, деформациями, о методе сечений, простейших нагружениях бруса и соответствующих им внутренним силовым факторам.</p>	<p>Основные задачи сопротивления материалов: понятие о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. Деформируемое тело. Деформации упругие и пластические. Нагрузки внешние и внутренние. Основные гипотезы и допущения, применяемые в сопротивлении материалов. Внешние и внутренние силовые факторы (нагрузки) в элементах конструкций. Метод сечений и его применение для определения внутренних силовых факторов. Простейшие виды нагружения бруса (растяжение и сжатие, срез, кручение, изгиб) и соответствующие им внутренние силовые факторы.</p>	<p>Излагает материал об основных задачах сопротивления материалов, нагрузках, напряжении, основных гипотезах и допущениях, применяемых в сопротивлении материалов, деформации. Классифицирует элементы конструкций по геометрическим признакам. Раскрывает сущность метода сечений, простейшие нагружения бруса и соответствующие им внутренние силовые факторы.</p>
<p>2.2 Растяжение и сжатие</p>		
<p>Сформировать понятие о продольных силах и нормальных напряжениях в поперечных сечения бруса, деформациях при растяжении и сжатии, о законе Гука, модуле продольной упругости.</p>	<p>Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль продольной упругости.</p>	<p>Раскрывает сущность действия продольных сил и нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса, деформаций при растяжении и сжатии. Формулирует закон Гука, раскрывает сущность модуля продольной упругости.</p>
<p>Сформировать умения по построению эпюр продольных сил, нормальных напряжений, осевых перемещений, расчётом бруса на прочность.</p>	<p>Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, осевых перемещений. Расчёты на прочность: проверочный, проектный, определение допускаемой нагрузки.</p>	<p>Строит эпюры продольных сил, нормальных напряжений, осевых перемещений, производит расчёты бруса на прочность.</p>
<p>Сформировать понятие об испытаниях материалов на</p>	<p>Понятие об испытаниях материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики. Предельные, рабочие, допускаемые</p>	<p>Описывает испытания материалов на растяжение и</p>

<p>растяжение и сжатие, механических характеристиках.</p> <p>Сформировать понятие о внутренних силовых факторах и геометрических характеристиках прочности при срезе и смятии, о расчётах на срез и смятие разъёмных соединений, условия прочности на срез и смятие.</p> <p>Сформировать понятие о внутренних силовых факторах при кручении, законе Гука при сдвиге, касательных напряжениях при кручении, формуле для их определения, о чистом сдвиге, угле сдвига, законе парности касательных напряжений, геометрических характеристиках прочности и жёсткости при кручении.</p> <p>Сформировать понятие о классификации видов изгиба, внутренних силовых факторах при прямом изгибе, правилах знаков, о правилах построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, используя правила</p>	<p>напряжения.</p> <p style="text-align: center;">2.3 Срез и смятие</p> <p>Срез и смятие: внутренние силовые факторы и геометрические характеристики прочности (условная площадь при срезе и смятии). Условия прочности при срезе и смятии. Расчёты на срез и смятие заклепочных, штифтовых и шпоночных соединений.</p> <p style="text-align: center;">2.4 Кручение; срез с кручением</p> <p>Кручение, внутренние силовые факторы при кручении: крутящий момент, построение эпюр крутящих моментов. Чистый сдвиг, угол сдвига, закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге.</p> <p>Касательные напряжения при кручении, формула для их определения.</p> <p>Геометрические характеристики сечений и геометрические характеристики прочности при кручении: полярные моменты инерции и сопротивления кручению для круглого и кольцевого сечений бруса.</p> <p>Условия прочности и жесткости при кручении.</p> <p style="text-align: center;">2.5 Изгиб</p> <p>Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент; правила знаков.</p> <p>Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p>	<p>сжатие, механические характеристики.</p> <p>Излагает материал о внутренних силовых факторах и геометрических характеристиках прочности при срезе и смятии, записывает расчёты на срез и смятие разъёмных соединений, условия прочности на срез и смятие.</p> <p>Раскрывает сущность внутренних силовых факторов при кручении, формулы по определению касательных напряжений, закона Гука при сдвиге, чистого сдвига, угла сдвига, закона парности касательных напряжений, геометрических характеристик сечений и геометрических характеристик прочности при кручении, условия прочности и жёсткости.</p> <p>Классифицирует виды изгиба, перечисляет внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Объясняет правила знаков, формулирует правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p>
--	--	--

<p>построения эпюр.</p> <p>Сформировать понятие о геометрических характеристиках сечений при изгибе, осевых моментах инерции, моментах сопротивления изгибу, нормальных напряжениях при чистом изгибе, формуле по их определению.</p> <p>Сформировать умения по расчёту бруса на прочность при изгибе.</p> <p>Сформировать представление о совместном действии изгиба и растяжения (сжатия), внутренних силовых факторах и нормальных напряжениях.</p> <p>Сформировать понятие о совместном действии изгиба с кручением и кручения с растяжением (сжатием), возникающих внутренних силовых факторах, об условии прочности при</p>	<p>Геометрические характеристики сечений при изгибе: осевые моменты инерции и сопротивления.</p> <p>Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе и формула для их определения.</p> <p>Расчёты на прочность при изгибе (проверочный, проектный, определение допускаемой нагрузки).</p> <p>2.6 Растяжение (сжатие) и изгиб бруса большой жесткости</p> <p>Совместное действие изгиба и растяжения (сжатия) на брус большой жесткости. Внутренние силовые факторы и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса.</p> <p>2.7 Изгиб с кручением; кручение с растяжением (сжатием)</p> <p>Совместное действие изгиба с кручением и кручения с растяжением (сжатием). Внутренние силовые факторы в этих случаях.</p> <p>Гипотезы прочности и их назначение.</p> <p>Условие прочности при изгибе с кручением по различным гипотезам прочности.</p> <p>Расчеты бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.</p>	<p>Строит эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, используя правила знаков.</p> <p>Объясняет сущность геометрических сечений при изгибе, осевых моментов инерции, моментов сопротивления изгибу.</p> <p>Раскрывает сущность нормальных напряжений при чистом изгибе. Записывает формулу по определению нормальных напряжений при чистом изгибе</p> <p>Рассчитывает брус на прочность при изгибе.</p> <p>Высказывает общее суждение о совместном действии изгиба и растяжения (сжатия), внутренних силовых факторах.</p> <p>Описывает совместное действие изгиба с кручением, внутренние силовые факторы, условие прочности при изгибе с кручением. Рассчитывает брус на изгиб с кручением.</p>
---	--	--

<p>изгибе с кручением. Сформировать умения по расчёту бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.</p> <p>Сформировать умения по расчёту вала на прочность при изгибе с кручением.</p> <p>Сформировать понятие об устойчивости сжатых стержней, внутренних силовых факторах, о критической силе, формуле Эйлера, критических напряжениях.</p> <p>Сформировать представление об основных положениях, понятиях раздела «Детали машин», надёжности машин и деталей, выборе материалов, о критериях работоспособности и расчёта деталей машин.</p> <p>Дать понятие о классификации и</p>	<p style="text-align: center;">Практическая работа №2 Расчет вала на прочность при изгибе с кручением</p> <p style="text-align: center;">2.8 Устойчивость сжатых стержней</p> <p>Устойчивость сжатых стержней. Внутренние силовые факторы. Критическая сила. Формула Эйлера для определения критической силы. Критическое напряжение; гибкость стержня, предельная гибкость.</p> <p style="text-align: center;">Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН</p> <p style="text-align: center;">3.1 Основные положения</p> <p>Основные положения и понятия раздела “Детали машин”. Основные понятия надёжности машин и деталей. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Выбор материалов деталей машин.</p> <p style="text-align: center;">3.2 Механические передачи</p> <p style="text-align: center;">3.2.1 Общие сведения о механических передачах и их классификация</p> <p>Классификация и сравнительная характеристика механических</p>	<p>Производит расчёт вала на прочность при изгибе с кручением.</p> <p>Объясняет понятие устойчивости сжатых стержней, внутренних силовых факторов. Критической силы, критических напряжений, записывает формулу Эйлера.</p> <p>Высказывает общее суждение об основных положениях, понятиях раздела «Детали машин», надёжности машин и деталей, выборе материалов, о критериях работоспособности и расчёта деталей машин.</p> <p>Классифицирует механические</p>
--	--	---

<p>сравнительной характеристике механических передач, назначении передач, основных кинематических и силовых соотношениях в передачах.</p> <p>Сформировать понятие о фрикционных цилиндрических передачах с гладкими передачами с гладкими катками, условием работоспособности, материалами, вариаторами.</p> <p>Сформировать понятие об устройстве, принципе работы, области применения, классификации зубчатых передач, основных параметрах эвольвентного зацепления, методах изготовления зубчатых колёс, видах разрушения зубьев, материалах,</p> <p>Сформировать понятие об основных геометрических и кинематических соотношениях цилиндрических и конических передач, о расчёте зубчатых передач на прочность, контактную, изгибную выносливость.</p>	<p>передач. Назначение передач по принципу действия и по принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p style="text-align: center;">3.2.2 Фрикционные передачи</p> <p>Общие сведения о фрикционных передачах: принцип работы и устройство, область применения.</p> <p>Цилиндрическая передача гладкими катками и условие работоспособности (определение требуемой силы прижатия катков), способы прижатия катков. Материалы катков, их кинематические схемы и область применения. Диапазон регулирования вариаторов.</p> <p style="text-align: center;"><i>Обязательная контрольная работа № 2</i></p> <p style="text-align: center;">3.2.3 Зубчатые передачи</p> <p>Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Основы теории зубчатого эвольвентного зацепления, теорема зацепления, основные геометрические характеристики эвольвентного зацепления. Методы изготовления зубчатых колёс. Виды разрушения зубьев. Делительная окружность.</p> <p>Основные геометрические и кинематические соотношения цилиндрических и конических передач.</p> <p>Расчёт зубчатых передач на прочность, контактную, изгибную выносливость.</p>	<p>передачи. Раскрывает назначение передач. Объясняет основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p>Объясняет устройство цилиндрических передач с гладкими катками. Описывает условие работоспособности, материалы, критерии работоспособности, вариаторы.</p> <p>Объясняет устройство, принцип работы, область применения, классификацию зубчатых передач, основные параметры эвольвентного зацепления, методы изготовления зубчатых колёс, виды разрушения зубьев, материалы.</p> <p>Объясняет особенности геометрических и кинематических соотношений цилиндрических и конических передач, сущность расчёта зубчатых передач на прочность, контактную, изгибную</p>
--	---	--

<p>Сформировать умения расчёту зубчатых передач на прочность.</p> <p>Сформировать понятие об устройстве, принципе работы передачи винт-гайка, классификации, сравнительной характеристике передач с парами скольжения и качения.</p> <p>Сформировать понятие об устройстве, принципе работы, области применения червячных передач, классификации, материалах червяков и червячных колёс, об основных геометрических и силовых соотношениях, передаточном числе.</p> <p>Сформировать умения производить расчёт червячных передач на прочность.</p>	<p style="text-align: center;">Практическая работа №3 Расчёт зубчатых передач на прочность.</p> <p style="text-align: center;">3.2.4 Передачи винт-гайка</p> <p>Общие сведения о передачах винт-гайка: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Сравнительная характеристика передач с парами скольжения и качения.</p> <p style="text-align: center;">3.2.5 Червячные передачи</p> <p>Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Основные геометрические соотношения, передаточное число. Силовые соотношения червячной передачи. Материалы червяков и червячных колес.</p> <p style="text-align: center;">Практическая работа № 4 Расчёт червячных передач на прочность.</p> <p style="text-align: center;">3.2.6 Цепные передачи</p>	<p>выносливость.</p> <p>Рассчитывает зубчатые передачи на прочность.</p> <p>Описывает устройство, принцип работы передачи винт-гайка, даёт им классификацию, сравнительную характеристику передач с парами скольжения и качения.</p> <p>Описывает устройство, принцип работы, область применения червячных передач, материалы червяков и червячных колёс, классифицирует червячные передачи, основные геометрические и силовые соотношения, передаточное число.</p> <p>Производит расчёт червячных передач на прочность.</p>
---	--	--

<p>Сформировать понятие о принципе работы, устройстве, области применения цепных передач, классификации, конструкции, об основных геометрических и силовых соотношениях передач, передаточному числу, материалам.</p> <p>Сформировать понятие о принципе работы, устройстве, области применения ременных передач, классификации, конструкции, об основных геометрических и силовых соотношениях передач, передаточном числе, материалах.</p> <p>Сформировать понятие о назначении, классификации, конструктивных элементах, материалах, критериях работоспособности.</p> <p>Сформировать представление о методах расчёта валов и осей.</p>	<p>Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Конструкции деталей цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Материалы. Основные геометрические соотношения в передачах. Передаточное число. Силовые соотношения в цепных передачах.</p> <p style="text-align: center;">3.2.7 Ременные передачи</p> <p>Общие сведения о ременных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Конструкции деталей ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Применяемые материалы. Основные геометрические и силовые соотношения.</p> <p style="text-align: center;">3.3 Несущие, поддерживающие, корпусные и упругие детали</p> <p style="text-align: center;">3.3.1 Оси и валы</p> <p>Оси и валы, их назначение и классификация. Конструктивные элементы. Материалы осей и валов.</p> <p>Критерии работоспособности и расчет валов и осей на статическую и усталостную прочность. Проектный и проверочный расчеты валов и осей.</p> <p style="text-align: center;">3.3.2 Опоры осей и валов (подшипники)</p> <p style="text-align: center;">3.3.2.1 Подшипники скольжения</p>	<p>Описывает устройство, принцип работы, область применения цепных передач, классификацию, конструкцию, основные геометрические и силовые соотношения передач, передаточное число, критерии работоспособности, материалы.</p> <p>Излагает материал о ременных передачах, даёт им классификацию; характеризует конструкцию.</p> <p>Знает основные геометрические и силовые соотношения передачи, перечисляет материалы.</p> <p>Описывает назначение, классификацию, конструктивные элементы, материалы, критерии работоспособности.</p> <p>Высказывает общее суждение о методах расчёта валов и осей.</p>
--	--	--

<p>Сформировать представление о подшипниках скольжения; основных типах; материалах, способах смазки.</p> <p>Сформировать понятие о подшипниках качения, классификации, основных типах, области применения, сравнительной характеристике подшипников скольжения и качения, маркировке.</p> <p>Сформировать представление о разъемных и неразъемных соединений деталей машин; об основных типах муфт.</p> <p>Сформировать понятие о редукторах и мотор-редукторах, классификации, конструкции, основных параметрах.</p>	<p>Подшипники скольжения: устройство, достоинства и недостатки; основные типы и область применения. Материалы и смазка.</p> <p style="text-align: center;">3.3.2 Подшипники качения</p> <p>Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки, сравнительная характеристика подшипников скольжения и качения. Классификация. Основные типы подшипников качения и область их применения. Маркировка.</p> <p style="text-align: center;">3.4. Соединения деталей машин</p> <p>Общие сведения, область применения разъемных и неразъемных соединений деталей машин; об основных типах муфт.</p> <p style="text-align: center;">3.5. Редукторы и мотор-редукторы</p> <p>Общие сведения о редукторах и мотор-редукторах. Назначение, устройство, классификация, конструкции. Основные параметры редукторов. Мотор-редукторы.</p>	<p>Высказывает общее суждение о подшипниках скольжения, основных типах, материалах, способах смазки.</p> <p>Описывает устройство основных типов подшипников качения, область применения, классифицирует их, даёт сравнительную характеристику подшипников скольжения и качения, маркировку.</p> <p>Высказывает общее суждение о разъемных и неразъемных соединениях деталей машин; об основных типах муфт.</p> <p>Описывает конструкцию, основные параметры редукторов и мотор – редукторов, классифицирует редукторы.</p>
---	--	--

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

Приступая к изучению раздела «Статика», необходимо обратить внимание на следующие понятия

Основные понятия и аксиомы статики; связи и реакции связей

Материальная точка, абсолютно твёрдое (жесткое) тело, сила (сила как вектор, единицы измерения и способы приложения силы, сила тяжести).

Система сил и их классификация. Аксиомы статики: первая аксиома (закон инерции); вторая аксиома (условие равновесия двух сил); третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил, сила - скользящий вектор); четвертая аксиома (правило параллелограмма); пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия).

Проекция силы на ось.

Сложение двух сил, приложенных в точке тела, и разложение силы на две составляющие.

Пара сил. Плечо и момент пары сил, правило знаков. Плечо и момент силы относительно точки, правило знаков.

Системы сходящихся сил

Плоская система сходящихся сил. Сложение плоской системы сходящихся сил. Силовой многоугольник.

Определение равнодействующей системы сходящихся сил методом проекций. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме. Уравнения равновесия.

Системы произвольно расположенных и параллельных сил

Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы и плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру, главный вектор и главный момент плоской системы произвольно расположенных сил (равнодействующая плоской системы произвольно расположенных сил), теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Условия и уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Балки и нагрузки; классификация нагрузок (сосредоточенные, моментные, распределенные).

Применение уравнений равновесия для определения опорных реакций статически определимых плоско нагруженных балок.

Связи с трением: трение скольжения и качения

Трение скольжения: сила трения, угол трения, коэффициент трения скольжения и факторы, влияющие на него. Конус трения. Условие самоторможения.

Трения качения: коэффициент трения качения и факторы, влияющие на него.

Центр параллельных сил и центр тяжести; устойчивость равновесия

Сложение системы параллельных сил. Равнодействующая и центр параллельных сил, его свойства.

Формулы для определения координат центра тяжести тела, составленного из простых геометрических объемных фигур. Центр тяжести симметричных плоских сечений. Положения центров тяжести простых геометрических фигур и стандартных профилей проката.

Определение координат центров тяжести, составленных из простых геометрических фигур и стандартных профилей проката.

Приступая к изучению раздела «Кинематика», следует обратить внимание на следующие понятия:

Основные понятия кинематики

Определение кинематики как науки о механическом движении; относительность покоя и движения.

Основные понятия кинематики: система отсчета, траектория, расстояние, путь, время, скорость, ускорение.

Кинематика точки

Способы задания движения точки: геометрический (естественный) и координатный. Движение точки по прямолинейной траектории: скорость и ускорение в данный момент времени. Криволинейное движение точки: ускорение касательное, нормальное, полное.

Виды движения точки в зависимости от ускорения.

Простейшие движения твердого тела

Поступательное движение твердого тела. Свойства поступательного движения твердого тела.

Вращательное движение твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, частота вращения, угловое ускорение. Уравнения вращения, основные и вспомогательные формулы.

Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела

Сложное движение точки, твердого тела

Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема сложения скоростей.

Сложное (поступательно – вращательное) движение твёрдого тела по плоскости и в пространстве.

Плоскопараллельное движение тела и его разложение на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей.

Приступая к изучению раздела «Динамика», следует обратить внимание на следующие понятия:

Масса, материальная точка, сила (постоянная и переменная); динамический смысл этих понятий.

Аксиомы динамики. Первая аксиома (принцип инерции); вторая аксиома (основной закон динамики материальной точки): масса материальной точки, единицы массы, зависимость между массой и силой тяжести; третья аксиома (закон независимости действия сил); четвертая аксиома (закон равенства действия и противодействия).

Сила инерции и общий метод ее определения.

Принцип Д'Аламбера.

Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Мощность в данный момент времени. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Работа и мощность при вращательном движении тела

Импульс силы, количество движения, теоремы об изменении количества движений материальной точки. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Приступая к изучению раздела «Сопrotивления материалов», следует обратить внимание на следующие понятия:

Основные положения

Основные задачи сопротивления материалов: понятие о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.

Основные гипотезы и допущения, применяемые в сопротивлении материалов. Внешние и внутренние силовые факторы (нагрузки) в элементах конструкций. Метод сечений и его применение для определения внутренних силовых факторов. Простейшие виды нагружения бруса (растяжение и сжатие, срез, кручение, изгиб) и соответствующие им внутренние силовые факторы (общие уравнения для их определения).

Растяжение и сжатие

Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса (гипотеза плоских сечений) при растяжении (сжатии).

Деформации при растяжении и сжатии (продольные и поперечные, абсолютные и относительные).

Закон Гука. Модуль продольной упругости. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, осевых перемещений.

Понятия об испытаниях материалов. Условие прочности при растяжении и сжатии. Расчёты на прочность.

Срез и смятие

Срез и смятие: внутренние силовые факторы и геометрические характеристики прочности (условная площадь при срезе и смятии). Условия прочности при срезе и смятии. Расчеты на срез и смятие заклепочных, штифтовых и шпоночных соединений.

Кручение. Срез с кручением

Кручение, внутренние силовые факторы при кручении: крутящий момент, построение эпюр крутящих моментов. Чистый сдвиг, угол сдвига, закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге.

Касательные напряжения при кручении, формула для их определения.

Условия прочности и жесткости при кручении.

Изгиб

Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.

Внутренние силовые факторы при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент; правила знаков. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок, нагруженных плоскими системами параллельных сил.

Геометрические характеристики сечений при изгибе: осевые моменты инерции и сопротивления.

Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе и формула для их определения.

Расчёты на прочность при изгибе (проверочный, проектный, определение допускаемой нагрузки).

Растяжение (сжатие) и изгиб бруса большой жесткости

Совместное действие изгиба и растяжения (сжатия) на брус большой жесткости. Внутренние силовые факторы и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса.

Изгиб с кручением; кручение с растяжением (сжатием)

Совместное действие изгиба с кручением и кручения с растяжением (сжатием). Внутренние силовые факторы в этих случаях.

Гипотезы прочности и их назначение. Условие прочности при изгибе с кручением по различным гипотезам прочности.

Расчеты бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением (проверочный и проектный).

Устойчивость сжатых стержней

Понятие об устойчивости сжатых стержней (устойчивое и неустойчивое упругое равновесие). Внутренние силовые факторы. Критическая сила. Формула Эйлера для определения критической силы. Критическое напряжение; гибкость стержня, предельная гибкость.

Приступая к изучению раздела «Детали машин», следует обратить внимание на следующие понятия:

Основные положения

Условия работы и нагруженность машин и их деталей. Сопротивление усталости. Контактные напряжения и контактная прочность. Основные понятия надёжности машин и деталей. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Выбор материалов деталей машин.

Общие сведения о механических передачах и их классификация

Классификация и сравнительная характеристика механических передач. Назначение передач по принципу действия и по принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционные передачи

Общие сведения о фрикционных передачах: принцип работы и устройство, область применения.

Цилиндрическая передача гладкими катками и условие работоспособности (определение требуемой силы прижатия катков), способы прижатия катков. Материалы катков.

Вариаторы (передачи с плавным бесступенчатым регулированием передаточного отношения), их кинематические схемы и область применения. Диапазон регулирования вариаторов.

Зубчатые передачи

Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Основы теории зубчатого эвольвентного зацепления, теорема зацепления. Принцип нарезания зубьев методом обкатки. Делительная окружность. Методы изготовления зубчатых колёс.

Основные геометрические и кинематические соотношения прямозубых передач. Виды разрушения зубьев. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения. Конструкция.

Основные геометрические и кинематические соотношения косозубых передач. Конструкция.

Основные геометрические и кинематические соотношения конических зубчатых передач. Расчет на контактную выносливость. Особенности расчёта конических передач. Конструкция.

Передачи винт-гайка

Общие сведения о передачах винт-гайка: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Сравнительная характеристика передач с парами скольжения и качения.

Червячные передачи

Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Основные геометрические соотношения, передаточное число. Изготовление червяков и червячных колес и их конструкции.

Силовые соотношения червячной передачи. Материалы червяков и червячных колес.

Цепные передачи

Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Конструкции деталей цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Материалы. Основные геометрические соотношения в передачах. Передаточное число. Силовые соотношения в цепных передачах.

Ременные передачи

Общие сведения о ременных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Конструкции деталей ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Применяемые материалы. Основные геометрические и силовые соотношения.

Оси и валы

Оси и валы, их назначение и классификация. Конструктивные элементы. Материалы осей и валов.

Критерии работоспособности и расчет валов и осей на статическую и усталостную прочность.

Подшипники скольжения

Подшипники скольжения: устройство, достоинства и недостатки; классификация, основные типы и область применения. Материалы и смазка. Виды трения и режимы работы.

Виды разрушения и основные критерии работоспособности.

Подшипники качения

Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки, сравнительная характеристика подшипников скольжения и качения. Классификация. Основные типы подшипников качения и область их применения. Маркировка.

Соединения деталей машин

Сварные соединения: классификация по расположению свариваемых элементов и типам сварных швов. Конструктивные варианты сварных соединений. Расчет сварных соединений на срез при постоянной нагрузке.

Заклепочные соединения: классификация, конструкции и материалы заклепок. Расчет на прочность заклепок и соединяемых деталей.

Клеевые соединения: материалы, особенности расчёта.

Общее сведение о соединениях с натягом, способах сборки, расчете в зависимости от передаваемых нагрузок.

Штифтовые соединения: конструкции соединений и штифтов. Применяемые материалы.

Шпоночные соединения: основные типы стандартных шпонок, их классификация. Материалы.

Шлицевые соединения. Классификация по характеру соединения, по форме зубьев. Соединения с прямобочными и эвольвентными зубьями и их сравнительная характеристика.

Общие сведения о резьбовых соединениях. Основные типы резьб. Силовые соотношения в резьбе. Основные типы крепёжных деталей. Материалы. Расчёт на прочность стержня винта при постоянной осевой нагрузке.

Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт, их сравнительная характеристика. Методика подбора стандартных муфт по типу и по расчетному моменту.

Редукторы и мотор-редукторы

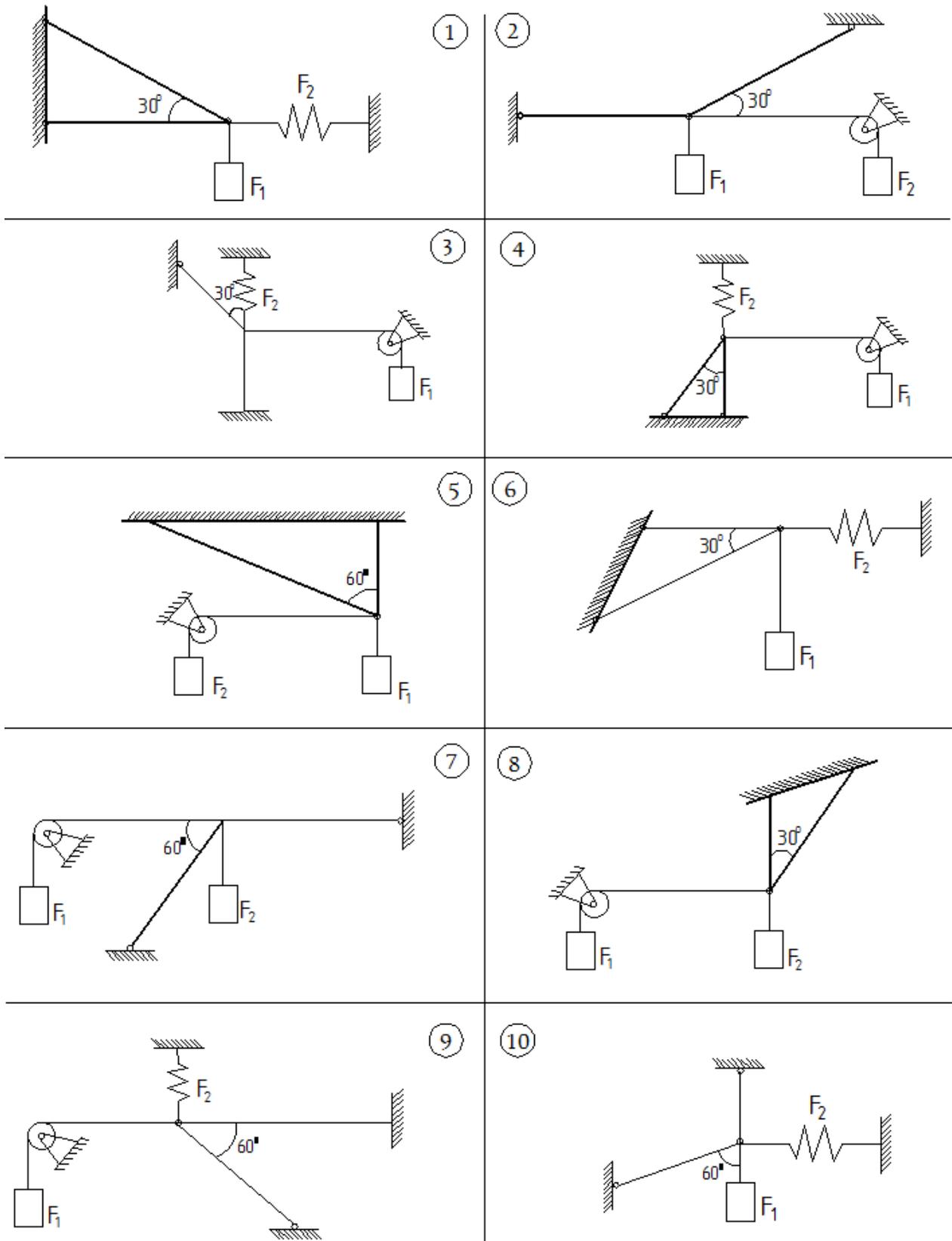
Общие сведения о редукторах и мотор-редукторах. Назначение, устройство, классификация, конструкции. Основные параметры редукторов. Мотор-редукторы.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задачи 1- 10

Определить силы, нагружающие стержни кронштейна. Кронштейн удерживают в равновесии грузы F_1 и F_2 или груз F_1 и растянутая пружина, сила упругости которой F_2 . Весом частей конструкции, а также трением на блоке пренебречь.

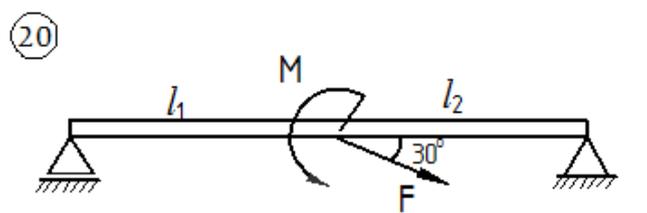
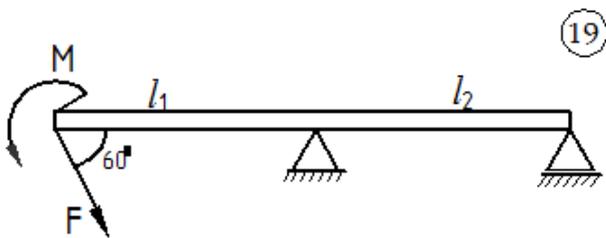
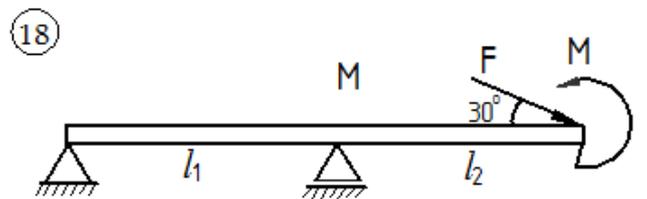
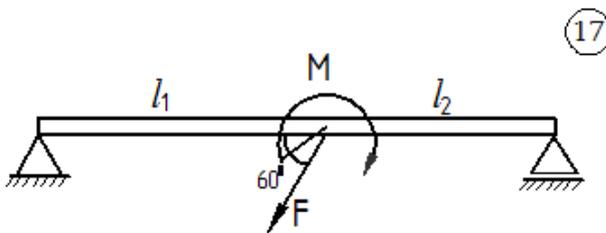
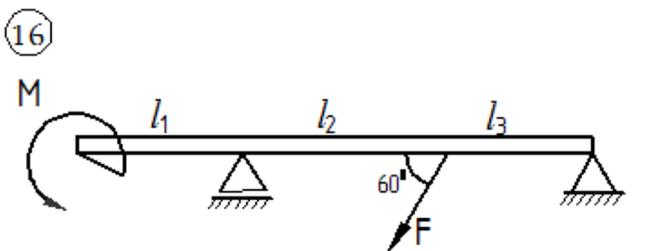
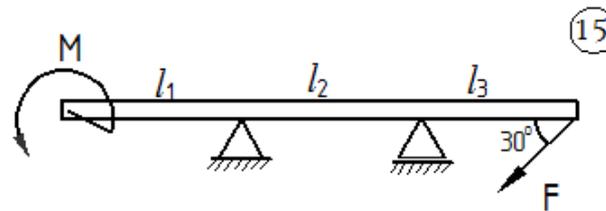
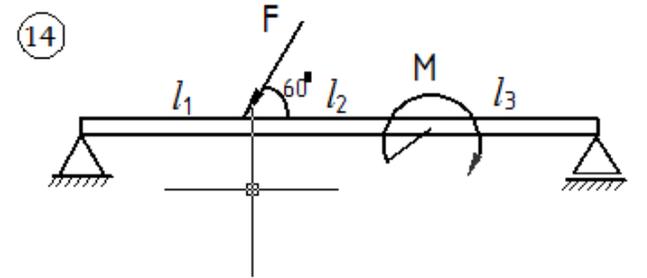
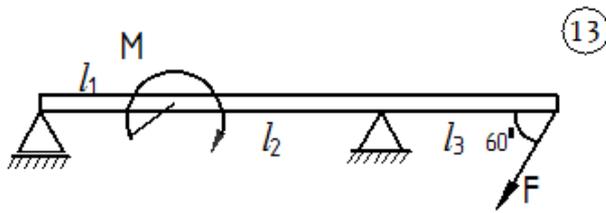
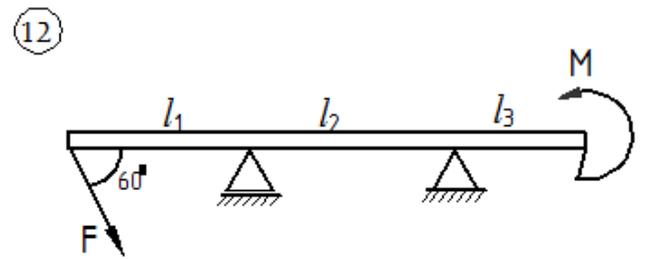
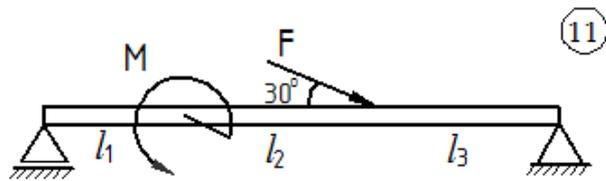
№ задачи	№ схемы	F_1 , кН	F_2 , кН
1	1	15	5
2	2	5	9
3	3	11	7
4	4	13	7
5	5	7	3
6	6	11	5
7	7	3	7
8	8	15	3
9	9	3	9
10	10	3	9



Задачи 11 – 20

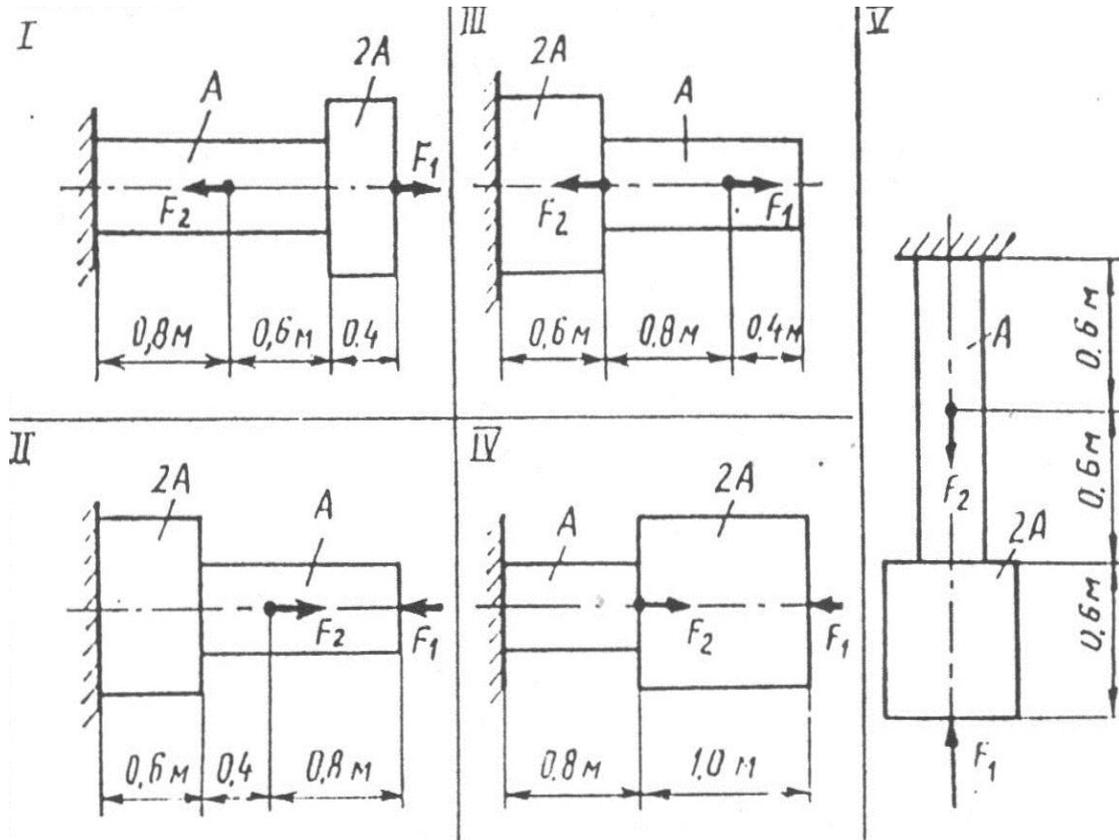
Определить реакции шарнирно-подвижной и шарнирно-неподвижной опор балки, нагруженной силой F и парой с моментом M . Весом балки пренебречь.

№ задачи	№ схемы	F , кН	M , кНм	l_1 , м	l_2 , м	l_3 , м
11	11	3	7	0,3	0,5	0,7
12	12	5	9	0,5	0,7	0,5
13	13	7	11	0,7	0,7	0,5
14	14	9	5	0,3	0,3	0,5
15	15	11	13	0,5	0,5	0,7
16	16	7	11	0,7	0,5	0,9
17	17	3	9	0,5	0,7	-
18	18	9	15	0,9	0,3	-
19	19	5	7	0,7	1,1	-
20	20	13	9	0,3	0,9	-



Задачи 21 – 30

Ударно-тяговые приборы, штоки поршней и другие элементы подвижного состава работают на растяжение и сжатие. Стальной брус ступенчатого сечения нагружен силами, действующими вдоль оси его, как показано на рис.



Дано:

- а) модуль продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$,
- б) допускаемое напряжение на растяжение и сжатие для стали $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$,
- в) числовые значения F_1 , F_2 , а также площади поперечного сечений ступеней A_1 , и A_2 для своего варианта взять из табл.

Требуется:

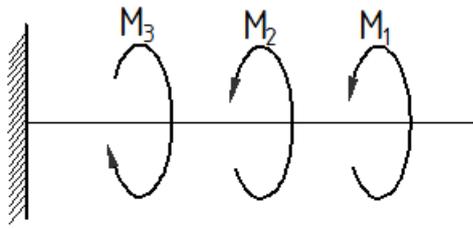
- 1) построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, осевых перемещений по длине бруса.
- 2) определить перемещение Δl свободного конца бруса.

№ задачи	№ схемы	Нагрузки, кН		Площадь поперечного сечения А, см ²
		F ₁	F ₂	
21	I	12	23	0,8
22	II	15	40	1,0
23	III	18	30	1,2
24	IV	14	8	1,4
25	V	25	45	1,6
26	I	27	40	1,8
27	II	31	91	2,0
28	III	33	93	2,2
29	IV	25	18	2,4
30	V	41	71	2,6

Задачи 31 – 40

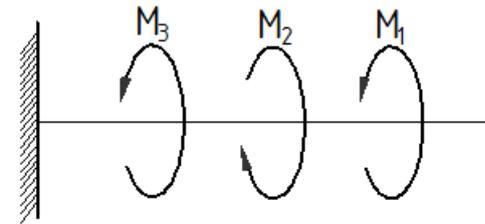
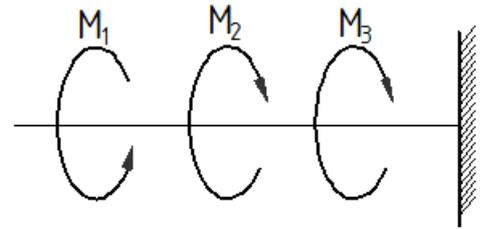
С кручением чаще всего приходится встречаться при работе валов машин (валы генераторов, редукторов и др.). Для стального вала определить значения моментов M_1 , M_2 , M_3 , построить эпюру крутящих моментов.

№ задачи	№ схемы	P_1 , кВт	P_2 , кВт	P_3 , кВт	ω , рад\с
31	31	2	6	18	20
32	32	9	21	33	30
33	33	20	12	20	40
34	34	2,5	3,5	3	10
35	35	2,25	10,5	5,25	15
36	36	21	15	9	30
37	37	18	6	10	20
38	38	3	11	5	10
39	39	2,25	4,5	11,25	15
40	40	52	14	6	40



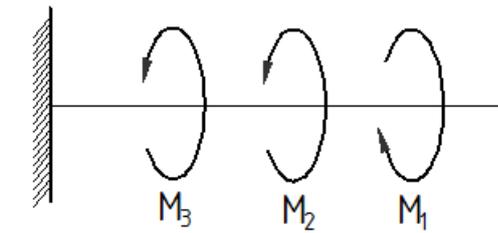
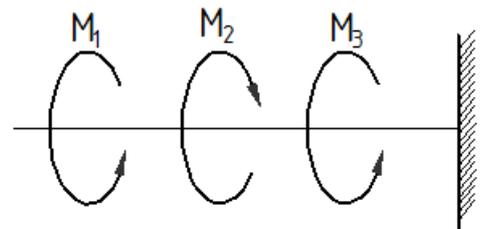
31

32



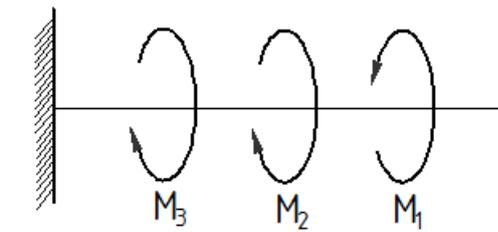
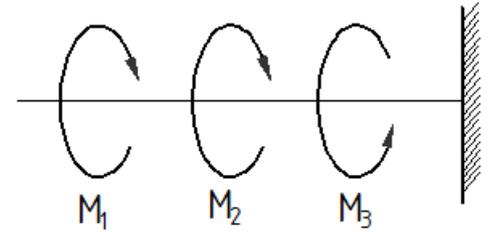
33

34



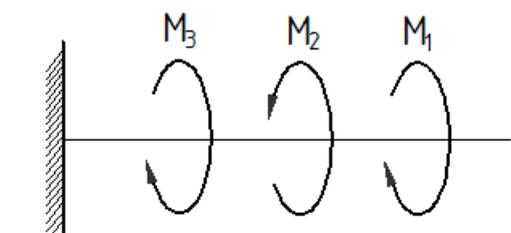
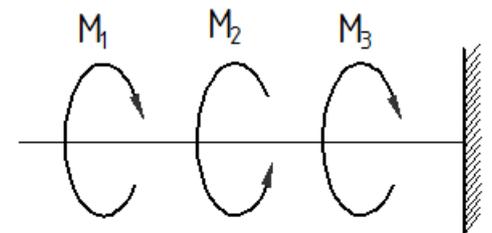
35

36



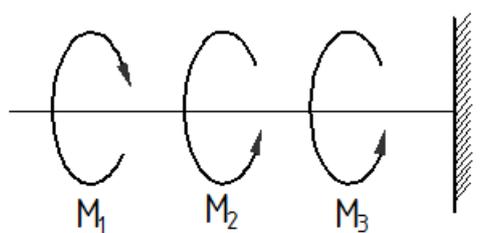
37

38



39

40



5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

К выполнению контрольной работы можно приступать только после изучения соответствующей темы и получения навыков решения задач.

Домашняя контрольная работа составлена в 100 вариантах. Задачи контрольной работы даны в последовательности изложения тем программы и должны решаться по мере изучения материала.

Вариант контрольной работы определяется двумя последними цифрами учебного шифра учащегося. Таблица вариантов располагается в конце методических рекомендаций по выполнению домашней контрольной работы.

Контрольная работа выполняется листах формата А4 (210×297), причем все материалы следует размещать с одной стороны листа. Работу можно оформлять рукописным способом; при рукописном способе текст должен наноситься доступным для чтения почерком с высотой букв не менее 2,5 мм.

Если почерк учащегося плохо читается – работу можно выполнить на компьютере: работа оформляется в редакторе Word с использованием гарнитуры «Times New Roman» 14 размером шрифта (кеглем) с использованием полуторного межстрочного интервала. Текст работы следует оформлять, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 30 мм (10 мм от левой границы рамки), правое – не менее 10 мм (5 мм от правой границы рамки), верхнее – не менее 20 мм (15 мм от верхней границы рамки), нижнее – 25 мм (5 мм от основной надписи). Абзацный отступ – пять знаков, печать на шестом (1,25 см).

Первой страницей работы является титульный лист (см. Приложение А), который включают в общую нумерацию страниц. На титульном листе номер страницы не ставят. Листы нумеруют «сквозным» образом. Аналогичным образом нумеруют и все другие атрибуты текста (таблицы, схемы и др.).

На титульном листе указывается название работы, ее номер, шифр учащегося, номер варианта, фамилия и инициалы учащегося и рецензента.

На втором листе располагают основную надпись высотой 40 мм, дословно из задания переписывается текст первой и последующих задач, текст вопроса. На всех остальных листах основная надпись должна соответствовать высоте 15 мм.

Решение каждой задачи, ответ на теоретический вопрос обязательно следует начинать с нового листа. Пример оформления титульного и последующих листов смотрите далее в методических рекомендациях. Составляющие части работы должны быть подшиты в той последовательности, в которой они перечислены выше.

Тексты условий задач переписываются обязательно, схемы к задачам должны быть выполнены в соответствии с требованиями инженерной графики с применением чертежных инструментов.

Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями (какие формулы или теоремы применяются, откуда получаются те или иные результаты и т.д.) и подробно излагать весь ход расчетов.

Текстовую часть задачи выполняют черными чернилами, схемы – карандашом. Должны быть выделены в отдельную строку: номер задачи, «Дано», «Определить», «Решение», «Ответ».

Ответы должны быть полными, по существу и краткими по форме. При написании ответов необходимо соблюдать единую терминологию и обозначения в соответствии с действующими ГОСТами, ЕСКД. Термины, определения и т. д. не должны носить самопроизвольный характер, а формулироваться, излагаться в общепризнанной трактовке. Излагаемый материал должен быть четким, точным, лаконичным, исчерпывающим.

Преобразования формул, уравнений в ходе решения производят в общем виде, а уже затем подставляют исходные данные. Правильность всех вычислений необходимо тщательно проверять, обратив особое внимание на соблюдение единиц измерения, подставляемых в формулу.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением исправленного текста (графики) на том же месте.

В конце контрольной работы необходимо указать используемую при написании работы литературу.

Источники следует располагать одним из следующих способов в алфавитном порядке первых букв фамилий авторов или заглавий, в хронологическом порядке (см. **Приложение Б**). Для выполнения домашней контрольной работы рекомендовано использовать краткие методические рекомендации по изучению тем программы дисциплины, использовать указанную литературу и др. информационные источники. Однако предложенные списки не исчерпывают информационных возможностей. Остальные источники учащийся должен найти самостоятельно, исходя из того, что список литературных источников в работе должен содержать не менее 5 (пяти) наименований.

При необходимости ссылки на литературный источник указывают его номер а перечне литературы. Номер заключается в квадратные скобки.

После проверки контрольной работы рецензентом, **учащемуся в обязательном порядке необходимо дать письменные ответы на сделанные замечания** до экзаменационной сессии. Все исправления после рецензирования вносятся на обратную сторону листа того задания, которое подлежит доработке.

В случае получения учащимся по результатам проверки контрольной работы отметки «не зачтено», работу следует переработать с учетом замечаний, отмеченных в рецензии преподавателя, на повторную проверку следует представить незачтенную и вновь выполненную работу.

Работа, не отвечающая всем перечисленным требованиям, выполненная небрежно, неверно оформленная, неразборчивым почерком, а также не по своему варианту, не проверяется и возвращается для переоформления.

При подготовке к экзамену рекомендуется изучить все вопросы, в том числе, предназначенные для выполнения домашней контрольной работы.

Ко дню экзамена работа должна быть зачтена. При этом все отмеченные рецензентом погрешности должны быть устранены.

**Оформление второго листа контрольной работы
Основная надпись для текстовых документов (40 мм)**

Задача № 12

условие задачи с исходными данными

Задача № 25

условие задачи с исходными данными

Задача № 6

условие задачи с исходными данными

Задача № 13

условие задачи с исходными данными

Вопрос № 34

текст вопроса

					КР. 01.12.2016			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Основы технической механики	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	Иванов						2	10
<i>Проверил</i>	Шлендова							
						ГК- филиал УО БелГУТа Э - 1		

**Оформление последующих листов контрольной работы
Основная надпись для текстовых документов (15 мм)**

Задача №12

Дано:

Решение:

Ответ:

					КР. 01.12.2016	Лист
Изм.	Лист	№ доким.	Подпись	Дата		3

Правила оформления списка литературы и библиографических ссылок

Библиографический список - составная часть библиографического аппарата, который содержит библиографическое описание использованных источников и помещается в конце научной работы.

Рекомендуются следующие варианты заглавия списка:

- список использованной литературы;
- список использованных источников и литературы;
- библиографический список;
- библиография

❖ Структура списка:

Алфавитное расположение. Описания книг и статей приводятся в алфавитном порядке авторов и заглавий (если автор не указан); работы одного автора располагаются в алфавитном порядке заглавий.

Хронологический порядок Позволяет представить материал в хронологии событий (в исторических работах) или по годам публикации работ, когда необходимо показать историю науки или вопроса. В пределах каждого года работы располагаются в алфавитном порядке.

Систематическое расположение. Документы группируются по отдельным темам, вопросам в их логическом соподчинении. Внутри темы расположение в алфавитном порядке или хронологическом.

Расположение материала по главам работ. В начале списка указывается литература общего характера, а затем литература, относящаяся к отдельным главам. Внутри главы — в алфавитном или хронологическом порядке.

Независимо от выбранного способа группировки в начало списка, как правило, помещают официальные документы (законы, постановления, указы и т. д.), которые располагаются по юридической силе. Расположение внутри равных по юридической силе документов – по дате принятия, в обратной хронологии:

1. Международные нормативные акты
2. Конституция
3. Федеральные конституционные законы
4. Постановления Конституционного Суда
5. Кодексы
6. Законы
8. Указы Президента
9. Акты Правительства
 - а) постановления
 - б) распоряжения
10. Акты Верховного и Высшего Арбитражного Судов
11. Нормативные акты министерств и ведомств
 - а) постановления
 - б) приказы
 - в) распоряжения
 - г) письма

12. Региональные нормативные акты

13. ГОСТы

14. СНИПы, СП, ЕНИРы, ТУ и др.

Вслед за указанными документами располагается вся остальная литература: книги, статьи в алфавитном порядке и электронные издания.

Библиографическое описание. Элементы библиографического описания приводятся в строго установленной последовательности и отделяются друг от друга условными разделительными знаками. До и после условных знаков ставится пробел в один печатный знак.

Схема описания книги:

Заголовок (Ф. И. О. автора). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (сб. ст., учебник, справочник и др.) / сведения об ответственности (авторы, составители, редакторы и др.). – Сведения о переиздании (2-е изд, перераб. и доп.). – Место издания (город): Издательство, год издания. – Объем (кол-во страниц).

Примеры библиографического описания

I. Описание книг

- Книги одного, двух или трех авторов описываются под фамилией первого автора:

✓ *книга одного автора:*

Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник для бакалавров / Л. А. Чалдаева.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Юрайт, 2013.—411 с.

✓ *книга двух авторов:*

Нехаев, Г. А. Металлические конструкции в примерах и задачах: учеб. пособие / Г. А. Нехаев, И. А. Захарова.— М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010.— 144 с.

✓ *книга трех авторов:*

Акимов, А. П. Работа колес: монография / А. П. Акимов, В. И. Медведев, В. В. Чегулов.— Чебоксары: ЧПИ (ф) МГОУ, 2011.— 168 с.

- Книги четырех и более авторов указываются под заглавием (названием) книги. После названия книги, за косой чертой пишется фамилия одного автора и вместо следующих фамилий слово — [и др.].

Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / Г. Г. Раннев [и др.]; под ред. Г. Г. Раннева.— 3-е изд., стереотип.—М.: Академия, 2009.— 512 с.

- Книги с коллективом авторов, или в которых не указан автор, указываются под заглавием (названием) книги. За косой чертой пишется фамилия редактора, составителя или другого ответственного лица.

Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / под ред. В. Я. Позднякова.— М.: Инфра-М, 2010.—617 с.

II. Описание статьи из журнала

При описании статей из журналов указываются автор статьи, ее название, затем, за двумя косыми чертами указывают название журнала, в котором она опубликована, год, номер, страницы, на которых помещена статья.

✓ *статья одного автора:*

Леденева, Г. Л. К вопросу об эволюции в архитектурном творчестве / Г. Л. Леденева // Промышленное и гражданское строительство.—2009.— № 3.— С. 31–33.

✓ *статья двух авторов:*

Шитов, В. Н. Комплексный подход к анализу конкурентоспособности предприятия [Текст] / В. Н. Шитов, О. Ф. Цымбалист // Экономический анализ: теория и практика.— 2014.— № 13. - С. 59–63.

✓ *статья трех авторов:*

Зацепин, П. М. Комплексная безопасность потребителей эксплуатационных характеристик строений / П. М. Зацепин, Н. Н. Теодорович, А. И. Мохов // Промышленное и гражданское строительство. – 2009.— № 3.— С. 42.

✓ *статья четырех и более авторов:*

Опыт применения специальных технологий производства работ по устройству ограждающих конструкций котлованов / С. С. Зуев [и др.] // Промышленное и гражданское строительство.— 2009.— № 3.— С. 49-50.

III. Описание статьи из книг и сборников

✓ *статья из книги одного автора:*

Каратуев, А. Г. Цели финансового менеджмента / А. Г. Каратуев // Финансовый менеджмент: учебно-справочное пособие / А. Г. Каратуев.—М., 2001.— С. 207–451.

✓ *статья из книги двух авторов:*

Безуглов, А. А. Президент Российской Федерации / А. А. Безуглов // Безуглов А. А. Конституционное право России: учебник для юридических вузов (полный курс): в 3-х т. / А. А. Безуглов, С. А. Солдатов. — М., 2001.— Т. 1.— С. 137–370.

✓ *статья из книги трех и более авторов:*

Григорьев В. В. Торги: разработка документации: методы проведения / В. В. Григорьев // Григорьев В. В. Управление муниципальной недвижимостью: учебно-практическое пособие / В. А. Григорьев, М. А. Батурин, Л. И. Мишарин.— М., 2001.— С. 399–404.

или

Маркетинговая программа в автомобилестроении (ОАО “АвтоВАЗ”) // Российский маркетинг на пороге третьего тысячелетия: практика крупнейших компаний / А. А. Браверман [и др.]; под ред. А. А. Бравермана.— М., 2001.— Гл. 4.— С. 195–272: табл.

✓ *статья из сборника научных трудов:*

Данилова, Н. Е. Моделирование процессов в следящем приводе с

исполнительным двигателем постоянного тока при независимом возбуждении / Н. Е. Данилова, С. Н. Ниссенбаум // Инновации в образовательном процессе: сб. тр. науч.-практич. конф.— Чебоксары: ЧПИ (ф) МГОУ, 2013.— Вып. 11. - С. 158–160.

IV. Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.— М.: Эксмо, 2013.— 63 с.

или

Уголовный кодекс Российской Федерации. Официальный текст: текст Кодекса приводится по состоянию на 23 сентября 2013 г.— М.:Омега-Л, 2013.— 193 с.

или

О проведении в Российской Федерации года молодежи: указ Президента Российской Федерации от 18.09.2008 г. № 1383 // Вестник образования России.— 2008.— № 20 (окт.). - С. 13–14.

V. Описание нормативно-технических и технических документов

ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. — Введ. 2002-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2001.— 27 с.

или

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединения. Технические требования: ГОСТ Р517721–2001. -Введ. 2002-01-01.— М.: Изд-во стандартов, 2001.— 27 с.

или

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).— 3 с.

VI. Описание электронных ресурсов

✓ диск

Даль, В. И. Толковый словарь живого великого языка Владимира Даля [Электронный ресурс] / В. И. Даль; подгот. по 2-му печ. изд.1880–1882 гг. – Электрон. дан. – М.: АСТ, 1998. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

✓ электронный журнал

Краснов, И. С. Методологические аспекты здорового образа жизни россиян [Электронный ресурс] / И. С. Краснов // Физическая культура: науч.-метод. журн. – 2013.— № 2. – Режим доступа: <http://sportedu.ru>. – (Дата обращения: 05.02.2014).

✓ сайт

Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

или

Конструкции стальные строительные. Общие технические требования

[Электронный ресурс]: ГОСТ 23118–2012. – Введ. 2013-07-01.—Режим доступа: Система Кодекс-клиент.

или

Об утверждении образца формы уведомления об обработке персональных данных [Электронный ресурс]: приказ Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций от 17 июля 2008 г. № 08 (ред. от 18 февраля 2009 г. № 42). – Режим доступа: Система Гарант.

Ссылки составляют по ГОСТу Р 7.05–2008

6. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ варианта (последние две цифры шифра)	Номера задач	Номера вопросов	№ варианта (последние две цифры шифра)	Номера задач	Номера вопросов
01 или 51	1,11,21,31	1	26 или 76	8,11,28,35	9
02 или 52	2,12,22,32	12	27 или 77	4,13,22,34	25
03 или 53	3,13,23,33	4	28 или 78	7,15,29,33	13
04 или 54	4,14,24,34	30	29 или 79	5,17,21,32	30
05 или 55	5,15,25,35	21	30 или 80	6,19,30,31	13
06 или 56	6,16,26,36	17	31 или 81	4,16,29,40	28
07 или 57	7,17,27,37	29	32 или 82	1,14,21,31	29
08 или 58	8,18,28,38	16	33 или 83	3,18,30,32	32
09 или 59	9,19,29,39	19	34 или 84	2,20,22,33	7
10 или 60	10,20,30,40	26	35 или 85	6,11,28,34	27
11 или 61	9,11,30,39	10	36 или 86	8,12,23,35	30
12 или 62	8,12,29,38	4	37 или 87	9,13,27,36	2
13 или 63	7,13,28,37	6	38 или 88	10,15,24,37	29
14 или 64	6,14,27,36	8	39 или 89	5,17,25,38	32
15 или 65	5,15,26,35	14	40 или 90	7,11,30,39	6
16 или 66	4,16,25,34	15	41 или 91	8,15,29,32	5
17 или 67	3,17,24,40	2	42 или 92	4,19,28,33	32
18 или 68	2,18,23,33	11	43 или 93	3,12,27,34	4
19 или 69	1,19,22,32	9	44 или 94	2,16,26,35	6
20 или 70	10,20,21,31	28	45 или 95	10,20,25,36	31
21 или 71	1,12,25,38	23	46 или 96	1,14,24,37	19
22 или 72	10,14,26,40	24	47 или 97	6,13,23,38	21
23 или 73	2,16,24,39	32	48 или 98	9,12,22,39	17
24 или 74	9,18,27,37	31	49 или 99	3,18,21,31	15
25 или 75	3,20,23,36	5	50 или 00	7,14,26,34	26

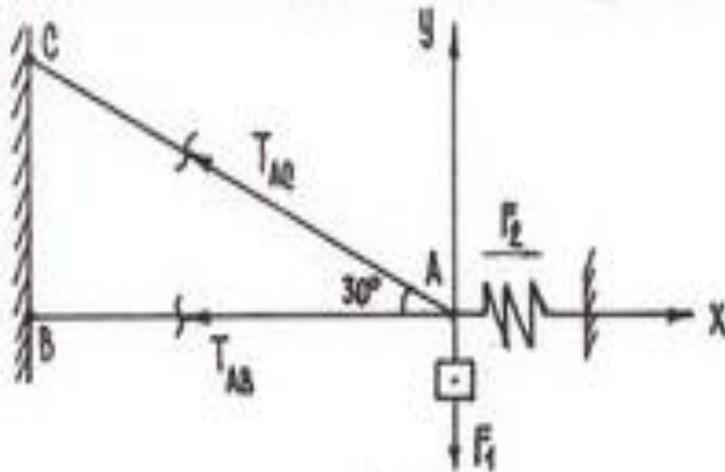
Задачи 1-10

- ✚ Определить силы, нагружающие стержни кронштейна. Кронштейн удерживает в равновесии грузы F_1 и F_2 или груз F и растянутую пружину, сила упругости которой F . Весом частей конструкции, а также трением на блоке пренебречь.

К решению этих задач следует приступать после изучения тем «Основные понятия и аксиомы статики» и «Плоская система сходящихся сил», усвоения. В предлагаемых задачах рассматривается тело (точка), находящееся в равновесии под действием плоской системы сходящихся сил. При аналитическом методе решения применяемая система двух уравнений равновесия имеет вид:

1. $\sum X = 0$
2. $\sum Y = 0$

Необходимо помнить, что проекция силы на ось равна произведению модуля силы, взятому со знаком «+» или «-» в зависимости от направления оси, умноженному на косинус острого угла между силой и осью. Знак проекции определяется совпадением направлений проекции и оси. Учащимся необходимо



обращать внимание на возможность упростить решение подобных задач путем рационального выбора направления координатных осей (хотя бы одну из осей направить перпендикулярно неизвестной силе). Решив задачу аналитическим методом, следует затем тем же методом проверить правильность решения с

помощью дополнительного уравнения равновесия (если система состоит из трех сил, то проверка может быть и графоаналитической).

Дано: $F_1 = 15$ кН; $F_2 = 5$ кН.

Определить: T_{AB} ; T_{AC} .

Решение:

Задачу решаем аналитическим способом. Рассматриваем равновесие точки схода сил A . К ней приложены заданные активные силы – сила упругости пружины F_2 и сила F_1 , равная весу груза и сила реакции связей стержней T_{AB} и T_{AC} . Рассматривая точку A как свободную, отбрасываем связи (стержни AC и AB), заменяя их действие реакциями связей T_{AB} и T_{AC} . Реакции связей стержней направляем от точки A , т.к. предварительно полагаем, что стержни растянуты. Принимаем обычное вертикально – горизонтальное направление координатных осей. Для полученной плоской системы сходящихся сил составляем два уравнения равновесия:

$$1. \Sigma X = 0$$

$$- T_{AB} - T_{AC} \cdot \cos 30^\circ + F_2 = 0$$

$$2. \Sigma Y = 0$$

$$T_{AC} \cdot \cos 60^\circ - F_1 = 0$$

$$T_{AC} = \frac{F_1}{\cos 60^\circ} = \frac{15}{0,5} = 30 \text{ кН};$$

$$\text{тогда } T_{AB} = -T_{AC} \cdot \cos 30^\circ + F_2 = -30 \cdot 0,866 + 5 = -20,98 \text{ кН.}$$

Стержень АВ будет сжиматься, а стержень АС – растягиваться.

Задача решена правильно.

Ответ: $T_{AC} = 30 \text{ кН}$; $T_{AB} = -20,98 \text{ кН}$.

Задачи 11 – 20

- ✚ Определить реакции шарнирно – подвижной и шарнирно – неподвижной опор балки, нагруженной силой F и парой с моментом M . Весом балки пренебречь.

К решению этих задач следует приступать после изучения тем «Плоская система произвольно расположенных сил», «Моменты сил», изучения приведенных ниже методических указаний и примеров.

Во всех задачах определению подлежат реакции в опорах балки, находящейся в равновесии под действием плоской системы произвольно расположенных сил. В качестве опор выбраны шарниры. Вид применяемой системы трех уравнений равновесия может быть различным:

- ✓ Два уравнения моментов сил и одно уравнение проекций сил;
- ✓ Одно уравнение моментов сил и два уравнения проекций сил.

Выполнять проверку обязательно.

Момент силы относительно точки равен нулю в том случае, когда линия действия силы проходит через эту точку. Знак момента пары или силы относительно точки определяется направлением возможного поворота тела вокруг этой точки. Обычно принимают следующее правило:

► знак «+» ставят по ходу часовой стрелки, знак «-» ставят при повороте против хода часовой стрелки.

Дано: $F = 3 \text{ кН}$;

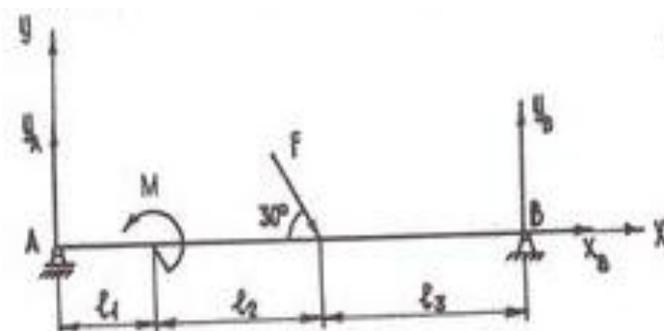
$M = 7 \text{ кНм}$; $l_1 = 0,3 \text{ м}$;

$l_2 = 0,5 \text{ м}$; $l_3 = 0,7 \text{ м}$.

Определить: X_B ; Y_A ; Y_B .

Решение:

Рассматриваем равновесие балки АВ. К ней приложены активная сила F и момент M . Рассматривая тело АВ как свободное, отбрасываем связи (шарнирные опоры А и заменяя их действие реакциями. Реакция Y_A шарнирно – подвижной опоры А направлена по нормали к опорной поверхности. Для шарнирно – неподвижной опоры В показываем составляющие реакции X_B и Y_B по осям координат. Для получения плоской системы произвольно расположенных сил составляем четыре уравнения равновесия, выбрав в качестве центра моментов точки А и В:



В),

$$1. \Sigma X = 0$$

$$F \cdot \cos 30^\circ + X_B = 0$$

$$3 \cdot 0,866 + X_B = 0$$

$$X_B = 2,598 \text{ кН};$$

$$2. \Sigma m_A (F_i) = 0$$

$$-M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,8 - Y_B \cdot 1,5 = 0$$

$$Y_B = \frac{-M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,8}{1,5} = -\frac{7 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 0,8}{1,5} = -3,87 \text{ кН};$$

$$3. \Sigma m_B(F_i) = 0$$

$$Y_A \cdot 1,5 - M - F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,7 = 0$$

$$Y_A = \frac{M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,7}{1,5} = \frac{7 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{1,5} = 5,37 \text{ кН.}$$

$$4. \Sigma Y = 0$$

$$Y_A + Y_B - F \cdot \cos 60^\circ = 0$$

$$5,37 - 3,87 - 3 \cdot 0,5 = 0$$

$$0 = 0$$

Проверка выполнена. Задача решена правильно.

Ответ: $Y_A = 5,37 \text{ кН}$; $Y_B = -3,87 \text{ кН}$.

Задачи 21 – 30

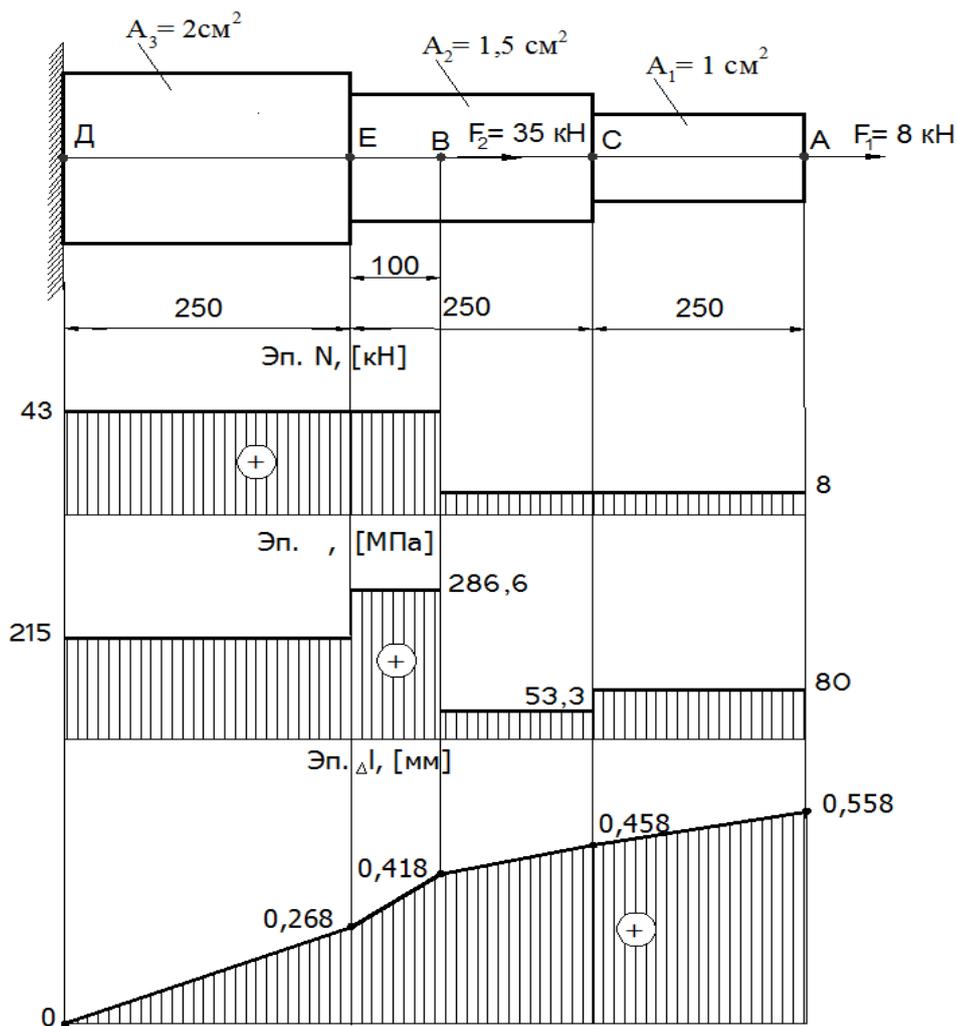
- ✚ Для заданного ступенчатого бруса построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

При работе бруса на растяжение и сжатие в его поперечных сечениях возникает продольная сила N . Продольная сила в произвольном поперечном сечении бруса численно равна алгебраической сумме проекций на его продольную ось всех внешних сил, действующих на отсечённую часть $N = \sum F_i$.

Для расчёта на прочность и определение перемещений необходимо знать закон изменения продольных сил по его длине. Правило знаков: при растяжении продольная сила положительна, при сжатии - отрицательна. Условие прочности при растяжении и сжатии имеет вид

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$$

где σ , N - соответственно нормальное напряжение и продольная сила в опасном сечении (т. е. в сечении, где возникают наибольшие напряжения), A - площадь поперечного сечения, $[\sigma]$ - допускаемое напряжение.



Дано: $F_1 = 8 \text{ кН}$; $F_2 = 35 \text{ кН}$; $A_1 = 1 \text{ см}^2$; $A_2 = 1,5 \text{ см}^2$; $A_3 = 2 \text{ см}^2$;
 $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

Решение:

1. Со свободного конца брус разбиваем на участки, границами которых являются точки приложения внешних сил – А, В, Д. Определяем ординаты эпюры продольных сил на участках бруса

$$N_{AB} = F_1 = 8 \text{ кН}; \quad N_{BD} = F_1 + F_2 = 8 + 35 = 43 \text{ кН}$$

Строим эпюру продольных сил.

2. Определяем ординаты эпюры нормальных напряжений на участках бруса. Для этого со свободного конца брус разбиваем на участки, границами которых являются точки приложения внешних сил и точки где меняется сечение – А, С, В, Е, Д:

$$\sigma_{AC} = \frac{N_{AC}}{A_{AC}} = \frac{8 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^2} = 80 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{CB} = \frac{N_{CB}}{A_{CB}} = \frac{8 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^2} = 53,3 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{BE} = \frac{N_{BE}}{A_{BE}} = \frac{43 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^2} = 286,6 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{ED} = \frac{N_{ED}}{A_{ED}} = \frac{43 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^2} = 215 \text{ МПа}$$

Строим эпюру нормальных напряжений. Опасный участок – ВЕ.

3. Для построения эпюры перемещений достаточно определить перемещения крайних сечений каждого участка. Перемещение сечения находим как алгебраическую сумму деформаций участков стержня, расположенных между этим сечением и заделкой, т.е. неподвижным сечением. За начало отсчета принимаем сечение в заделке, так как перемещение этого сечения равно нулю. При построении эпюры последовательно определяем перемещения характерных сечений стержня, которые равны алгебраической сумме изменений длин всех участков от начала отсчета до рассматриваемого сечения.

Абсолютные перемещения сечений вычислим по формулам:

$$\Delta \ell_D = 0;$$

$$\Delta \ell_E = \frac{N_{DE} \cdot l_{DE}}{E \cdot A_{DE}} = \frac{43 \cdot 10^3 \cdot 250}{2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^2} = 0,268 \text{ мм};$$

$$\Delta \ell_B = \frac{N_{EB} \cdot l_{EB}}{E \cdot A_{EB}} + \Delta \ell_E = \frac{43 \cdot 10^3 \cdot 100}{2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^2} + 0,268 = 0,418 \text{ мм};$$

$$\Delta \ell_C = \frac{N_{BC} \cdot l_{BC}}{E \cdot A_{BC}} + \Delta \ell_B = \frac{8 \cdot 10^3 \cdot 250}{2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^2} + 0,418 = 0,458 \text{ мм};$$

$$\Delta l_A = \frac{N_{CA} \cdot l_{CA}}{E \cdot A_{CA}} + \Delta l_C = \frac{8 \cdot 10^3 \cdot 250}{2 \cdot 10^5 \cdot 1 \cdot 10^2} + 0,458 = 0,558 \text{ мм.}$$

Строим эпюру осевых перемещений бруса.

Задачи 31-40

- ✚ Для заданного стального бруса определить значения моментов M_{AB} , M_{BC} , M_{CD} ; построить эпюры крутящих моментов.

Кручением называют такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор – крутящий момент $M_{кр}$ (M_z). Крутящий момент в произвольном поперечном сечении бруса равен алгебраической сумме внешних моментов, действующих по одну сторону от сечения

$$M_{кр} = \sum M_i$$

Имеется в виду, что плоскости действия всех внешних моментов $M_{кр}$ перпендикулярны продольной оси бруса.

Будем считать крутящий момент положительным, если для наблюдателя, смотрящего на проведенное сечение, он представляется проведенным по часовой стрелке. Соответствующий внешний момент направлен против часовой стрелки.

Дано:

$P_1 = 9$ кВт;

$P_2 = 15$ кВт;

$P_3 = 3$ кВт;

$\omega = 10$ рад/с.

Определить: M_1 ; M_2 ; M_3 .

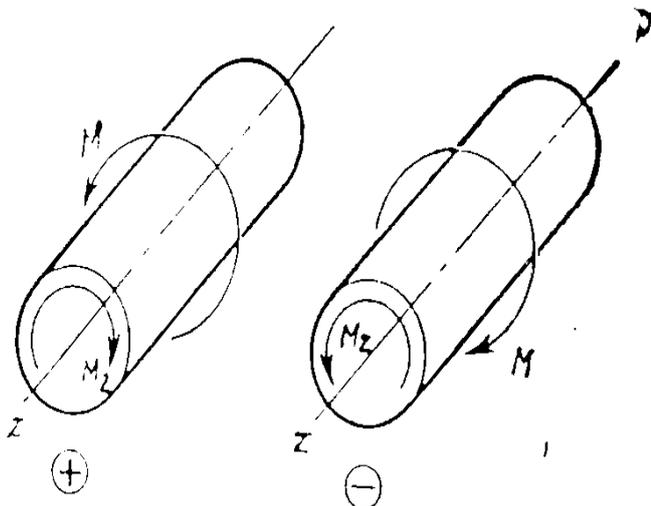
Решение:

1. Определяем значения моментов M_1 , M_2 , M_3 :

$$M_1 = \frac{P_1}{\omega} = \frac{9 \cdot 10^3}{10} = 900 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_2 = \frac{P_2}{\omega} = \frac{15 \cdot 10^3}{10} = 1500 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_3 = \frac{P_3}{\omega} = \frac{3 \cdot 10^3}{10} = 300 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$



2. Строим эпюру крутящих моментов, применяя метод сечения. Проводя мысленно сечение в пределах каждого из участков, идя от свободного конца, будем отбрасывать закрепленную часть бруса и оставлять для рассмотрения незакрепленную:

$$M_{кр\ AB} = M_{AB} = 900\ \text{Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{кр\ BC} = M_{AB} + M_{BC} = -900 + 1500 = 600\ \text{Н}\cdot\text{м};$$

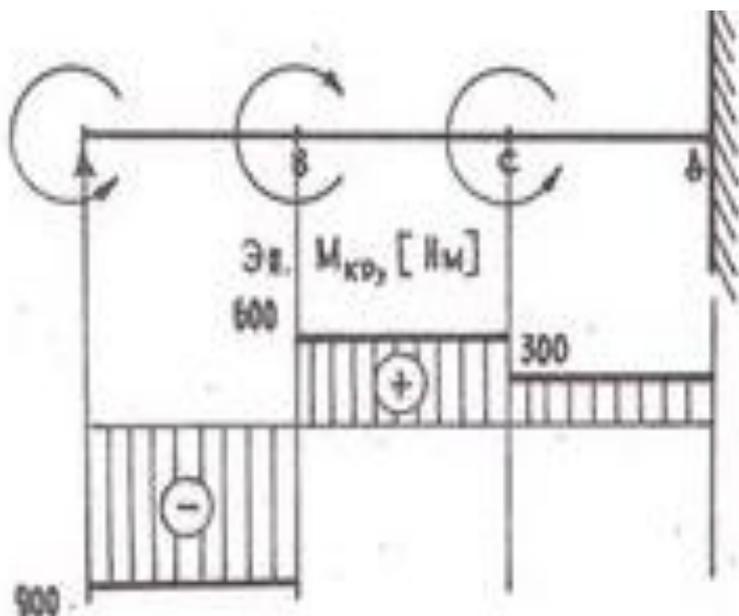
$$M_{кр\ CD} = M_{AB} + M_{BC} + M_{CD} = -900 + 1500 - 300 = 300\ \text{Н}\cdot\text{м}.$$

Ответ: $M_{кр\ AB} = 900\ \text{Н}\cdot\text{м}$; $M_{кр\ BC} = 600\ \text{Н}\cdot\text{м}$; $M_{кр\ CD} = 300\ \text{Н}\cdot\text{м}$.

M₁

M₂

M₃



7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Дать определение детали, механизму, машине. Перечислить и пояснить критерии работоспособности деталей машин.
2. Дать определение механическим передачам. Перечислить, в каких случаях ставят механические передачи.
3. Охарактеризовать сварные соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
4. Перечислить и охарактеризовать основные типы сварных швов. Привести классификацию сварных соединений.
5. Охарактеризовать клеевые соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
6. Охарактеризовать резьбовые соединения, пояснить назначение, привести классификацию, перечислить область применения.
7. Пояснить назначение, конструкцию шпоночных соединений. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
8. Привести классификацию шпонок.
9. Охарактеризовать шлицевые соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
10. Охарактеризовать заклёпочные соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
11. Охарактеризовать фрикционные передачи, пояснить назначение, объяснить принцип действия, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
12. Пояснить назначение, конструкцию зубчатых передач, объяснить принцип действия, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
13. Привести классификацию зубчатых передач.
14. Перечислить виды разрушения зубьев зубчатых колес. Указать причины.
15. Охарактеризовать прямозубые зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
16. Охарактеризовать косозубые зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
17. Охарактеризовать конические зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
18. Охарактеризовать передачу винт-гайка, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
19. Привести примеры разновидностей винтов. Перечислить материалы, из которых изготавливают винты и гайки.
20. Охарактеризовать червячные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
21. Привести классификацию червячных передач. Перечислить виды разрушения зубьев червячных колес.

22. Охарактеризовать ременные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
23. Охарактеризовать цепные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
24. Перечислить разновидности цепей и материалы цепных передач.
25. Пояснить назначение валов и осей. Перечислить конструктивные элементы вала.
26. Охарактеризовать подшипники скольжения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
27. Охарактеризовать подшипники качения, пояснить назначение, устройство, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
28. Привести классификацию подшипников качения.
29. Перечислить материалы, из которых изготавливают подшипники качения, виды смазки.
30. Пояснить назначение, устройства и принцип действия основных типов муфт
31. Пояснить назначение и устройство редукторов.
32. Привести классификацию редукторов, перечислить виды смазки.

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Отметка	Показатели оценки
Зачтено	<p>Работа выполнена согласно задания, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД на листах формата А4.</p> <p>Все задания домашней контрольной работы решены и изложены правильно, в полном объеме, приведены формулы, схемы, единицы измерения показателей. Термины, определения, трактовка теорем и т.д. не должны носить самопроизвольный характер, а формулироваться, излагаться в общепризнанной трактовке. Излагаемый материал должен быть четким, точным, лаконичным, исчерпывающим. Использована рекомендованная методическая литература</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Работа выполнена согласно требованиям методических указаний, в соответствии с заданием, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД, на листах формата А 4. Все задания домашней контрольной работы решены и изложены правильно, в полном объеме, приведены формулы, схемы, единицы измерения показателей. Использована рекомендованная методическая литература. Имеются несущественные ошибки</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Работа выполнена согласно требованиям методических указаний, в соответствии с заданием, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД, на листах формата А 4. Даны правильные ответы на три задачи и теоретический вопрос, одна задача решена с ошибками.</p>
Не зачтено	<p>Нет правильного ответа на три задания</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Нет вообще правильных ответов</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>В ответах на все задания имеются существенные ошибки. Характер выполненных заданий – формальный.</p>
Не проверяется и возвращается для переоформления	<p>Работа, не отвечающая всем перечисленным требованиям, выполненная небрежно, неверно оформленная, неразборчивым почерком, а также не по своему варианту</p>

9. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Теоретическая механика

Статика

К теме 1.1 Основные понятия статики

1. Что называется материальной точкой и абсолютно твердым телом?
2. Что называется системой сил?
3. Какая система сил называется уравновешенной?
4. Какие две системы сил называются эквивалентными?
5. Какая сила называется равнодействующей?
6. Как формулируются аксиомы статики (1, 2, 3, 4, 5)?
7. Какие тела называются свободными и несвободными?
8. Что такое связи?
9. Как направлены реакции наиболее распространенных типов связей?

К теме 1.2 Плоская система сил

1. Какая система сил называется сходящейся?
2. Как строится силовой многоугольник?
3. Как спроецировать силы на ось?
4. Как записывается аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил?
5. Что называется парой сил? Чему равен момент пары сил?
6. Какие две пары сил называются эквивалентными?
7. Какие свойства пары сил Вы знаете?
8. Какая пара называется равнодействующей?
9. Как записывается условие равновесия пар?
10. Что называется моментом силы относительно точки?
11. Что называется главным вектором и главным моментом плоской системы сил?
12. Как формулируется теорема Вариньона?
13. Как формулируется теорема Пуансо?
14. Какие виды нагрузок Вы знаете? Перечислите виды опор балочных систем.

К теме 1.3 Центр тяжести. Геометрические характеристики плоских сечений

1. Что называют центром параллельных сил?
2. Что называют статическим моментом площади составной фигуры и как он определяется?
3. Как определить положение центра тяжести простых геометрических фигур, составленных из площадей?

Кинематика

1. Что называется траекторией, расстоянием, пройденным путем, скоростью, ускорением?
2. Что называется «законом движения точки» и какими способами его можно задавать?

3. Как определить среднюю скорость движения точки?
4. Как определить направление и численное значение движения точки в данный момент времени?
5. На какие две составляющие может быть разложен вектор полного ускорения?
6. Как определить нормальное и касательное ускорения точки, если ее движение задано естественным способом?
7. Какое движение твердого тела называется поступательным и каковы его свойства?
8. Какое движение твердого тела называется вращательным движением твердого тела вокруг неподвижной оси?

Динамика

1. Как формулируются аксиомы динамики (1, 2, 3, 4)?
2. Что называется силой инерции?
3. Как формулируется принцип Даламбера?
4. В чем заключается метод кинетостатики?
5. Как определяется работа постоянной силы при прямолинейном движении?
6. Как определяется мощность?
7. Что называется механическим КПД?
8. Как определяется работа и мощность при вращательном движении твердого тела?

Сопротивление материалов

К теме 2.1 Основные понятия и определения

1. Какие деформации называются упругими и какие пластическими (остаточными)?
2. Что называют прочностью, жесткостью, устойчивостью?
3. Какие гипотезы и допущения о свойствах материалов приняты в курсе сопротивления материалов?
4. В чем заключается метод сечения?
5. Что называется напряжением в данной точке сечения? На какие две составляющие может быть разложен вектор полного напряжения?

К теме 2.2 Растяжение и сжатие

1. В каких случаях брус испытывает деформации растяжения и сжатия?
2. Как распределены нормальные напряжения по поперечному сечению растянутого (сжатого) бруса? По какой формуле определяется величина этих напряжений?
3. Как формулируется и как записывается закон Гука при линейной деформации? Каков физический смысл модуля продольной упругости?
4. Какова связь между продольной и поперечной деформациями?
5. Для чего строят эпюры продольных сил и нормальных напряжений? Какое поперечное сечение бруса называется опасным?
6. Какова цель механических испытаний материалов?

7. Что называется пределами пропорциональности, упругости, текучести, прочности?
8. Что такое напряжения рабочее, допускаемое, предельное?

К теме 2.3 Срез и смятие

1. Как записывается условие прочности при расчете на срез?
2. Как записывается условие прочности при расчете на смятие?
3. Как определяется расчетная площадь смятия, если поверхности соприкосновения сминаемых деталей представляет собой поверхность полуцилиндра?

К теме 2.4 Кручение

1. В чем состоит деформация сдвига?
2. Как формулируется и как записывается закон Гука при чистом сдвиге?
3. Какая зависимость существует между передаваемой валом мощностью, вращающим моментом и угловой скоростью?
4. Какие допущения положены в основу вывода формул для определения напряжений и углов закручивания для бруса круглого поперечного сечения?
5. Почему выгоднее применять валы кольцевого, а не сплошного сечения?
6. Как записывается условие прочности при кручении круглого сплошного или кольцевого поперечного сечения?

К теме 2.5 Изгиб

1. В каком случае балка работает на изгиб?
2. Что такое чистый и прямой поперечный изгиб? Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса?
3. Что такое косоу изгиб?
4. Для чего строят эпюры поперечных сил и изгибающих моментов?

К теме 2.6 Сочетание основных деформаций

1. Какие существуют гипотезы прочности? Их назначение?

Детали машин

К теме 3.1 Основные понятия и определения

1. Что называют машиной, механизмом?
2. Дать классификацию машин.
3. Перечислить основные критерии работоспособности деталей машин. Дать им краткую характеристику.

К теме 3.2 Механизмы передачи вращательного движения

1. Назначение механических передач.
2. Какие виды фрикционных передач Вы знаете?
3. В каких случаях применяют фрикционные передачи? Каковы их достоинства, недостатки?
4. Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?

5. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?
6. Перечислить основные виды разрушения зубьев зубчатых колес.
7. Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых колес?
8. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
9. Какой элемент червячной передачи является ведущим?
10. Из каких материалов изготавливают червяк и червячное колесо?
11. Как определить передаточное число червячной пары?
12. Какая передача называется ременной?
13. Какие применяет типы ремней?
14. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?
15. Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
16. Какие различают виды приводных цепей?

К теме 3.3 Механизмы, преобразующие виды передаваемого движения

1. Дать характеристику кривошипно-шатунному и кулачковому механизмам.
2. Приведите примеры применения кривошипно-шатунного механизма.
3. Приведите примеры применения кулачковых механизмов.
4. Какие профили резьбы применяют для грузовых винтов?
5. Каковы достоинства и недостатки передачи винт-гайка?
6. Из каких материалов изготавливаются винт и гайка?

К теме 3.4 Детали передач

1. Какая разница между валом и осью?
2. Какие различают виды осей и валов?
3. Что называется шипом, шейкой, пятой?
4. Какие материалы применяют для изготовления валов и осей?
5. Что называется подшипником?
6. Из каких деталей состоят подшипники качения?
7. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения?
8. Из каких материалов изготавливают подшипники качения?
9. Как различают группы муфт по принципу действия и характеру работы?
10. Как устроены фрикционные муфты?

К теме 3.5 Соединения деталей машин

1. Каковы достоинства и недостатки заклепочных соединений?
2. Назовите область применения заклепочных соединений.
3. Каковы достоинства и недостатки сварных соединений по сравнению с заклепочными?
4. Какие применяют типы сварных швов?
5. Какие соединения называются резьбовыми?
6. Какие профили резьбы применяют для резьбовых крепежных деталей?

7. Каково назначение шпоночных и шлицевых соединений?
8. В чем заключаются достоинства шлицевых соединений в сравнении со шпоночными?

10. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Сформулировать аксиомы статики
2. Дать определение проекции силы на ось. Изобразить проекцию силы на оси координат
3. Дать определение моменту силы относительно точки. Пояснить знак момента
4. Дать определение и доказать теорему Пуансо
5. Дать определение и доказать теорему Вариньона
6. Дать определение трению скольжения. Привести примеры
7. Дать определение трению качения. Привести примеры
8. Дать определение проекции силы на ось. Изобразить проекцию силы на оси координат
9. Дать определение паре сил, плечу пары сил
10. Дать определение центру тяжести. Пояснить, как располагается ЦТ простых геометрических фигур
11. Дать определение траектории, скорости, ускорению
12. Дать определение полного, касательного, нормального ускорения. Записать единицы измерения
13. Дать определение равномерному и равнопеременному движению
14. Сформулировать аксиомы динамики
15. Дать определение силе инерции при прямолинейном движении. Пояснить, как она направлена, записать формулу по её определению
16. Дать определение работе при прямолинейном движении, записать формулу по её определению
17. Объяснить физический смысл механического КПД, записать формулу по его определению
18. Дать определение мощности, записать формулу по её определению
19. Дать определение прочности, жёсткости, устойчивости
20. Пояснить назначение метода сечения. Перечислить ВСФ
21. Сформулировать гипотезу Бернулли
22. Перечислить какие деформации возникают при растяжении-сжатии, дать определение каждой деформации
23. Сформулировать закон Гука при растяжении-сжатии, записать формулу
24. Построить и охарактеризовать диаграмму растяжения образца из низкоуглеродистой стали
25. Дать определение напряжению предельному, рабочему, допустимому
26. Сформулировать закон Гука при чистом сдвиге. Записать формулу
27. Дать определение срезу и смятию. Перечислите элементы конструкций, работающие на срез и смятие
28. Объяснить, как применяя правила знаков строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

29. Дать определение детали, механизму, машине. Перечислить критерии работоспособности деталей машин
30. Дать определение механической передаче. Перечислить, в каких случаях ставят механические передачи
31. Охарактеризовать сварные соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, назвать область применения
32. Перечислить и охарактеризовать основные типы сварных швов. Привести классификацию сварных соединений
33. Охарактеризовать клеевые соединения, пояснить назначение, достоинства, недостатки, область применения
34. Охарактеризовать резьбовые соединения, пояснить назначение, привести классификацию, перечислить область применения
35. Охарактеризовать шпоночные соединения, пояснить конструкцию, перечислить достоинства, недостатки, область применения
36. Привести классификацию шпонок
37. Охарактеризовать шлицевые соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
38. Охарактеризовать заклёпочные соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
39. Пояснить назначение, конструкцию зубчатых передач, объяснить принцип действия, перечислить достоинства, недостатки, область применения
40. Привести классификацию зубчатых передач
41. Перечислить виды разрушения зубьев зубчатых колес. Указать причины
42. Охарактеризовать передачу винт-гайка, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
43. Охарактеризовать червячные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
44. Привести классификацию червячных передач. Перечислить виды разрушения зубьев червячных колес
45. Охарактеризовать ременные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
46. Привести классификацию ременных передач. Перечислить типы ремней и их материалы
47. Охарактеризовать цепные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
48. Пояснить назначение валов и осей. Перечислить конструктивные элементы вала
49. Охарактеризовать подшипники скольжения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения
50. Охарактеризовать подшипники качения, пояснить назначение, устройство, перечислить достоинства, недостатки, область применения

51. Привести классификацию подшипников качения
52. Перечислить материалы, из которых изготавливают подшипники качения, виды смазки
53. Пояснить назначение и устройство редукторов
54. Привести классификацию редукторов. Перечислить виды смазки

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

экзамен по дисциплине «Основы технической механики»

Отметка (балл)	<i>Критерии оценки</i>
0 (ноль)	<i>Учащийся отказывается отвечать по билету</i>
1 (один)	Знания эпизодические, не в системе, нет чёткого ответа ни на один из поставленных вопросов, неверно даётся толкование основных терминов, формулы приведены с ошибками, отсутствуют пояснения к ним, не может назвать разделы дисциплины
2 (два)	Приведены основные термины, определения, нормативные документы, но учащийся не ориентируется в вопросах билета, либо приведены основные формулы, но задача не решена
3 (три)	Задача решена, приведены формулы, пояснения к ним, единицы измерения показателей, вопросы не раскрыты, либо дан полный, чёткий ответ по одному из вопросов, либо учащийся приводит основные понятия по трём заданиям билета, но ни одного не выполнил полностью
4 (четыре)	Задача решена, изложена последовательность действий, приведены формулы, пояснения к ним, единицы измерения показателей, приведены основные термины, определена классификация и т. д. по одному из вопросов, либо дан чёткий, полный ответ по одному вопросу, приведены основные формулы с пояснениями для решения задачи, но задача не решена, либо дан правильный, полный ответ по одному из вопросов, но при ответе на другой вопрос допущено две-три существенные ошибки (делает ошибки при формулировке определений, теорем, ошибается при описании типов механических передач, деталей соединения и др.)
5 (пять)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, один из вопросов практически раскрыт, но при ответе учащийся допускает одну существенную ошибку, либо две несущественные (не описана методика решения задачи, не приведены единицы измерения, имеются исправления, нет пояснений по признакам классификации), либо даны ответы на два вопроса билета, при этом допущены одна существенная ошибка или две несущественные ошибки, задача не решена
6 (шесть)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, дан чёткий, полный ответ на один из вопросов билета, либо полностью раскрыты два вопроса билета с необходимыми пояснениями, примерами, задача не решена
7 (семь)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, дан чёткий, полный ответ на один из вопросов билета, при ответе на второй вопрос учащийся допускает существенные ошибки, либо даёт полные, точные ответы на два вопроса с необходимыми пояснениями, примерами, приведены основные формулы, последовательность решения задачи, но задача не решена
8 (восемь)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, практически раскрыты два вопроса билета, но учащийся допускает две-три несущественные ошибки (не описана методика решения задачи, неверно произведено округление, не приведены единицы измерения, имеются исправления, отсутствует ответ)
9 (девять)	Чёткие, полные, правильные ответы на все задания билета, с примерами, пояснениями, допускается одна несущественная ошибка
10 (десять)	Даны содержательные ответы на все три задания билета. Учащийся свободно владеет программным материалом, использует специальные термины, правильно применяет нормативные документы, ГОСТы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные учебно-методические рекомендации помогут учащимся заочной формы обучения при выполнении контрольной работы по дисциплине «Основы технической механики». В рекомендациях кратко изложена теория, даны основные формулы, приведены примеры решения типовых задач.

Существование конкурентных отношений, изменения характера и содержания общественного производства, научно-технический, социально-экономический прогресс и обусловленные этими процессами изменения современной образовательной парадигмы определяют необходимость совершенствования общетехнической подготовки как одного из факторов повышения эффективности обучения. Курс «Основы технической механики» в предметном цикле общетехнической подготовки имеет ключевое значение, поскольку он объединяет несколько общетехнических предметов (теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин), и хотя занимает не большой объем учебного времени, мотивирует учащихся к учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности, базируется на знаниях фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла (математика, физика), и обеспечивает базу для изучения спецдисциплин. Качество обучения по курсу в силу его особого статуса в системе общетехнической подготовки имеет принципиальное значение для общетехнической подготовки в целом.

Профессиональная направленность преподавания касается проблемы отбора и построения содержания образования с ориентацией на будущую профессию и способствует осознанному формированию профессионально важных знаний, умений, качеств личности, формированию интереса и уважения к будущей профессии.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Аркуша, А.И.** Техническая механика: учеб. для машиностроит. спец. техникумов / А.И.Аркуша, М.И.Фролов. - М.: Высш. шк., 1983.-447 с.
2. **Аркуша, А.И.** Руководство к решению задач по теоретической механике: учеб. пособ. для средних проф. учеб. заведений / А.И.Аркуша - 4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2000. -336 с.
3. **Ицкович, Г.М.** Сборник задач по сопротивлению материалов: учеб. пособ. для техникумов / Г.М.Ицкович, А.И. Винокуров, Н.В. Барановский. - Л.: Судостроение, 1972. - 232 с.
4. **Ицкович, Г.М.** Сопротивление материалов: учеб. для техникумов / Г.М.Ицкович. – 5 -е изд. - М.: Высш. шк., 1982. - 439 с.

Дополнительная

1. **Ицкович, Г.М.** Сборник задач по сопротивлению материалов: учеб. пособ. для техникумов / Г.М.Ицкович, А.И. Винокуров, Н.В. Барановский. - Л.: Судостроение, 1972. - 232 с.
2. **Рубашкин, А.Г.** Лабораторно-практические работы по технической механике: учеб. пособ. для техникумов / А.Г. Рубашкин, Д.В. Чернилевский. - М.: Высш. шк., 1975. -254 с.
3. **Никитин, Е.М.** Теоретическая механика: учеб. для техникумов / Е.М.Никитин; под ред. А.И. Аркуши. - 9-е изд. - М.: Высш. шк., 1975. –254 с.
4. **Устюгов, И.И.** Детали машин: учеб. пособ. для учащихся техникумов / И.И. Устюгов. - 2-е изд., - М.: Высш. шк., 1981. - 399 с.