

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

**ОП.04. Техническая механика**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

Санкт-Петербург

2022г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт комплекта КОС по учебной дисциплине
2. Спецификации и варианты оценочных средств для текущей аттестации
3. Спецификации и варианты оценочных средств для промежуточного контроля

## ПАСПОРТ

комплекта КОС по учебной дисциплине ОП 04 Техническая механика

### 1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.04.Техническая механика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (4 семестр).

КОС разработаны в соответствии с:  
образовательной программой СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование  
программы учебной дисциплины ОП.04. Техническая механика.

### 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование элемента умений/знаний
У1	Читать кинематические схемы
У2	Проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения
У3	Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц
У4	Определять напряжения в конструкционных элементах
У5	Производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость
У6	Определять передаточное отношение

31	Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики
32	Типы кинематических пар
33	Типы соединений деталей и машин
34	Основные сборочные единицы и детали
35	Характер соединения деталей и сборочных единиц
36	Принцип взаимозаменяемости
37	Виды движений и преобразующие движения механизмы
38	Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах
39	Передаточное отношение и число
310	Методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1.	Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 1.2.	Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 2.1.	Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.1.	Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Читать кинематические схемы</li> <li>• Проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения</li> <li>• Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц</li> <li>• Определять напряжения в конструкционных элементах</li> <li>• Производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость</li> <li>• Определять передаточное отношение</li> </ul>	<p>1.Практическая работа № 1: “Расчёт балки на осевое растяжение- сжатие</p> <p>2.Практическая работа № 2:”Расчёт механических передач”</p> <p>3.Практическая работа № 3: “Расчёт зубчатых передач”</p> <p>4.Практическая работа № 4: “Расчёт опор валов”</p> <p>5.Практическая работа № 5:”Расчёт кулачкового механизма”</p>	<p>Экзамен</p>

	<p>6.Практическая работа № 6: “Расчёт кривошипно-коромыслового механизма”</p> <p>7.Практическая работа № 7:”Расчёт мальтийского механизма”</p> <p>8.Практическая работа № 8: “Расчёт храпового механизма”</p> <p>9.Практическая работа № 9 “Расчет кривошипно-шатунного механизма”</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики</li> </ul>	<p>1.Тест №1</p> <p>2.Тест №2</p> <p>3. Тест №3</p> <p>4.Тест № 4</p> <p>5.Доклады:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Типы кинематических пар</li> <li>• Типы соединений деталей и машин</li> <li>• Основные сборочные единицы и детали</li> <li>• Характер соединения деталей и сборочных единиц</li> <li>• Принцип взаимозаменяемости</li> <li>• Виды движений и преобразующие движения механизмы</li> <li>• Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах</li> <li>• Передаточное отношение и число</li> <li>• Методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Детали машин и механизмов.</li> <li>• Заклепочное соединение.</li> <li>• Сварные соединения.</li> <li>• Резьбовые соединения.</li> <li>• Шпоночные соединения.</li> <li>• Шлицевые соединения.</li> <li>• Пружины.</li> <li>• Механические передачи.</li> <li>• Винтовые</li> </ul>	
---	--	--

	<p>передачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Фрикционные передачи</li> <li>• Вариаторы.</li> <li>• Косозубые зубчатые передачи.</li> <li>• Прямозубые зубчатые передачи.</li> <li>• Конические зубчатые передачи.</li> <li>• Червячные передачи.</li> <li>• Плоскоремennые</li> </ul>	
--	--	--



	<p>передачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Клиноременные передачи.</li> <li>• Цепные передачи.</li> <li>• Кривошипно-шатунный механизм.</li> <li>• Кулачковый механизм.</li> <li>• Храповой механизм.</li> <li>• Подшипники скольжения.</li> <li>• Подшипники качения.</li> </ul>	
--	--	--



[illegible]

Тема 3.1. Введение. Аксиомы динамики		15														
<b>Раздел 4</b>	<b>Сопротивление материалов</b>															
Тема 4.1. Деформация. Растяжение. Закон Гука.				17	17											17
<b>Раздел 5</b>	<b>Детали машин</b>															
Тема 5.1. Механические передачи.	17	17				17	12, 15	17, 12			17, 12, 15,			12, 15	17	
Тема 5.2. Зубчатые передачи.	17	17				17	12, 15	17, 12			17, 12, 15,			12, 15	17	
Тема 5.3. Валы и оси. Редукторы.		17	17										12, 15			
Тема 5.4. Механизмы возвратно- поступательного движения.	17	17							12				12, 15			17
Тема 5.5. Механизмы	17	17							12				12, 15			17



[illegible]

Тема 3.1. Введение. Аксиомы динамики		24														
<b>Раздел 4</b>	<b>Сопротивление материалов</b>															
Тема 4.1. Деформация. Растяжение. Закон Гука.				24	24											24
<b>Раздел 5</b>	<b>Детали машин</b>															
Тема 5.1. Механические передачи.	24	24				24	24	24			24			24	24	
Тема 5.2. Зубчатые передачи.	24	24				24	24	24			24			24	24	
Тема 5.3. Валы и оси. Редукторы.		24	24										24			
Тема 5.4. Механизмы возвратно- поступательного движения.	24	24							24				24			24
Тема 5.5. Механизмы	24	24							24				24			24

прерывистого движения.																
Тема 5.6. Подшипники.	24		24		24		24					24				
Тема 5.7. Муфты.			24		24		24					24				



## СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.3. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства *контрольная работа*.

Контрольная работа предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Технической механики» основной профессиональной образовательной программы

### 1.4. Контингент аттестуемых: студенты 2 курса

**1.5. Форма и условия аттестации:** текущий контроль проходит в виде выполнения заданий практических работ и контрольной работы. Промежуточная аттестация - экзамена (4 семестр)

### 1.6. Время выполнения:

Подготовка 15 мин;  
выполнение 1 час ;  
оформление и сдача 15 мин;  
всего 1 час 30 мин.

### 1.7. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Ахметзянов, М. Х. Техническая механика (сопротивление материалов) : учебник для СПО / Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. - 297 с.	осн		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Сербин, Е. П. Техническая механика / Сербин Е. П. — Москва : КноРус, 2021. — 399 с.	осн		<a href="#">ЭБС BOOK.ru</a>
Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Сафонова Г. Г. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с.	осн		<a href="#">ЭБС ZNANIUM</a>
Джамай, В. В. Техническая механика : учебник для СПО / Джамай В. В., Самойлов Е. А., Станкевич А. И., Чуркина Т. Ю. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 360 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>

Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для СПО / Журавлев Е. А. —Москва : Юрайт, 2019. — 140 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для СПО / Асадулина Е. Ю. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. - 279 с. - (Профессиональное образование).	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>

**Перечень материалов, оборудования и информационных источников:** плакаты, макеты, презентации, учебные фильмы

## 2. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В этом разделе необходимо представить комплект заданий, разработанный по соответствующей учебной дисциплине. При разработке оценочного средства рекомендуется воспользоваться представленными ниже макетами оценочных средств.

Комплект макетов оценочных средств для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием различных форм приведен ниже.

*Макет оформления комплекта заданий для контрольной работы*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

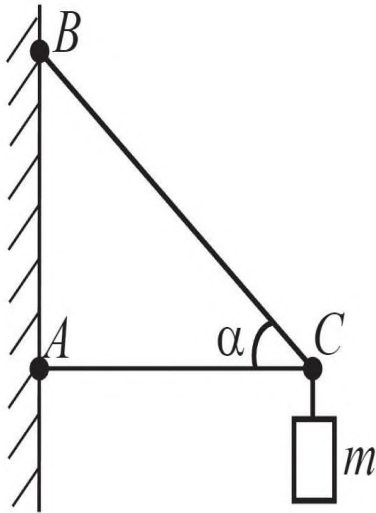
## Экзамен

по дисциплине *Техническая механика*

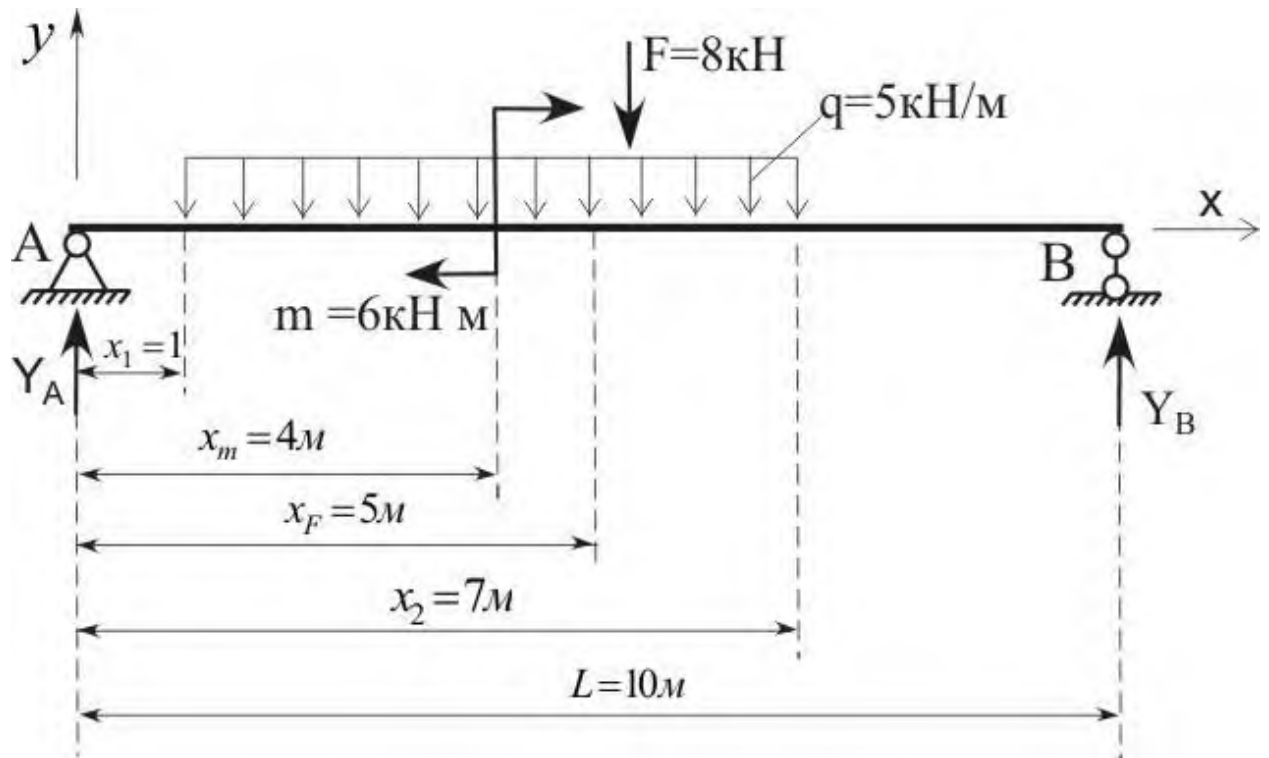
1. Введение. Основные понятия. Связи их реакции.
2. Плоская система сходящихся сил.
3. Плоская система параллельных сил. Пара сил.
4. Плоская система произвольно-расположенных сил.
5. Кинематика. Основные понятия.
6. Простейшие виды движения твердого тела.
7. Центр тяжести.
8. Динамика. Основные понятия. Аксиомы динамики.
9. Сопротивление материалов. Основные понятия (деформация, силы упругости).
10. Деформация. Растяжение. Закон Гука.
11. Механические передачи.
12. зубчатые передачи.
13. Валы и оси. Редукторы.
14. Механизмы возвратно-поступательного движения.
15. Детали машин. Основные понятия.
16. Статика. основные понятия и аксиомы
17. Проекция силы на ось
18. Проекция векторной суммы на ось
19. Аналитическое определение значения и направления равнодействующей плоской системы сходящихся сил
20. Пара сил и момент силы
21. Момент силы относительно точки и оси
22. Приведение плоской системы сил к данной точке
23. Теорема о моменте равнодействующей (Теорема Вариньона)
24. Опорные устройства балочных систем
25. Уравнение движения точки. Скорость и ускорение точки
26. Виды движения точки.
27. Вращение тела вокруг неподвижной оси
28. Скорости и ускорения точек вращающегося тела
29. Понятие о трении
30. Основные допущения и гипотезы сопротивления материалов
31. Метод сечений. Виды деформаций
32. Понятие о срезе и смятии
33. Кручение
34. Изгиб
35. Соединения деталей машин
36. Виды нагрузок на детали машин
37. Виды изнашивания деталей машин
38. Ременные передачи
39. Теорема зацепления зубчатых передач

Пример задач, которые будут в экзаменационных билетах:

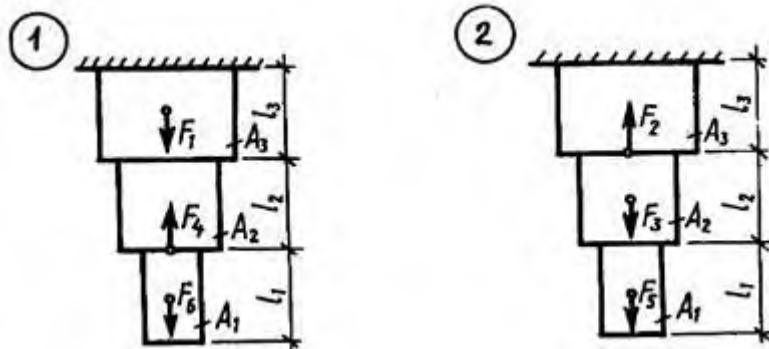
1. Определить модуль и направление силы, если известны её проекции:  $F_x=30$  Н и  $F_y=40$  Н
2. Определить проекцию равнодействующей силы на ось  $y$ , если известны проекции каждого из слагаемых векторов:  $F_{1y}=40$  Н;  $F_{2y}=60$  Н;  $F_{3y}=-10$  Н;  $F_{4y}=-120$  Н
3. К кронштейну ABC в точке C подвешен груз  $G=300$  Н,  $\alpha=45^\circ$ . Определить усилия в стержнях AB и AC.



4. Определить модуль равнодействующей системы сходящихся сил, если проекции слагаемых векторов равны:  $F_{1x}=50$  Н;  $F_{2x}=-30$  Н;  $F_{3x}=60$  Н;  $F_{4x}=70$  Н;  $F_{1y}=-70$  Н;  $F_{2y}=40$  Н;  $F_{3y}=80$  Н;  $F_{4y}=-90$  Н
5. Определить момент результирующий пары, эквивалентной системе трёх пар, лежащих в одной плоскости. Первая пара образована системами  $F_1 = F'_1 = 2$  кН, имеет плечо  $h_1 = 1,25$  м и действует по часовой стрелке; вторая пара образована силами  $F_2 = F'_2 = 3$  кН, имеет плечо  $h_2 = 2$  м и действует против часовой стрелки; третья пара  $F_3 = F'_3 = 4,5$  кН,  $h_3=1,2$  м и действует по часовой стрелке.
6. Определить опорные реакции балки.



7. Ускорение движения поезда  $a = -0,16 \text{ м/с}^2$ . Определить время за которое скорость поезда уменьшится с 50 до 20 км/ч.
8. Тело начинает вращаться равномерно-ускоренно из состояния покоя, делает 7200 об за первые 2 мин. Определить угловое ускорение.
9. Вал начинает вращаться равномерно-ускоренно из состояния покоя, в первые 5 с он совершает поворот на угол  $\varphi=25$  рад. Определить  $\omega$  по истечении 10 с.
10. Стержень закреплён одним концом и нагружен приложенными силами вдоль оси  $F_1=1 \text{ кН}$ ,  $F_2=2 \text{ кН}$ ,  $F_3=5 \text{ кН}$ . Построить эпюру изменения внутренних продольных сил.



### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если .....
- оценка «хорошо» - .....
- оценка «удовлетворительно» - .....
- оценка «неудовлетворительно» - .....

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если .....

Контрольная работа по технической механике

- оценка «не зачтено» - .....

Преподаватель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Тест №\_1\_\_\_\_\_

*Блок задач с выбором ответа*

1. Что изучает статика ?
  - a) статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их.
  - b) статика изучает статистические движения тел
  - c) статика изучает механическое движение тел
2. На какие разделы делится теоретическая механика?
  - a) статика, кибернетика, механика.
  - b) статика, кинематика, динамика.
  - c) кинематика, механика, кибернетика.
3. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют
  - a) абсолютно твердым телом
  - b) прочным телом
  - c) материальным телом.
4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это
  - a) механическое воздействие;
  - b) сила;
  - c) удар.
5. Материальной точкой называется
  - a) абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке.
  - b) точка, сосредоточенная в центре тела
6. Действие системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия. Называются:
  - a) эквивалентными;
  - b) внутренними;
  - c) внешними.
7. Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется
  - a) уравновешенной
  - b) равнодействующей
  - c) сосредоточенной
8. На чем базируются все теоремы и уравнения статики?
  - a) на законах статики
  - b) на наблюдениях
  - c) на аксиомах
9. Назовите единицу измерения силы?
  - a) Паскаль. в) Ньютон.
  - b) Герц. г) Джоуль
10. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?
  - a) Произведение модуля этой силы на время её действия.

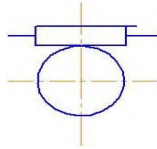
## Контрольная работа по технической механике

- b) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.
- c) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).
- d) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).
- 11. Когда момент силы считается положительным?
  - a) Когда под действием силы тело движется вперёд.
  - b) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
  - c) Когда под действием силы тело движется назад.
  - d) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки
- 12. Трением скольжения называют:
  - a) сопротивление, возникающие при относительном перемещении одного тела по поверхности другого
  - b) сопротивление силе обратной коэффициенту трения.
- 13. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это
  - a) статика;
  - b) динамика;
  - c) кинематика.
- 14. Основной закон динамики
  - a) устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой
  - b) Масса является мерой инертности материальных тел в их поступательном движении
  - c) Всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие
- 15. Прочность это:
  - a) способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.
  - b) способность конструкции сопротивляться упругим деформациям.
  - c) способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
  - d) способность конструкции не накапливать остаточные деформации.
- 16. Пластичность – это
  - a) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.
  - b) Способность материала давать значительные остаточные деформации, не разрушаясь.
  - c) Способность материала восстанавливать после снятия нагрузки свои первоначальные формы и размеры.
  - d) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций
- 17. Детали машин и узлы бывают:
  - a) общего назначения;
  - b) специального назначения;
  - c) общего и специального назначения ;
  - d) двигательного и передаточного назначения.
- 18. К неразъемным соединениям относятся
  - a) сварные
  - b) клепаные, клееные
  - c) штифтовые, шпилечные.
  - d) сварные, клепаные, клееные.
- 19. Что изучает кинематика?
  - a) Движение тела под действием приложенных к нему сил.



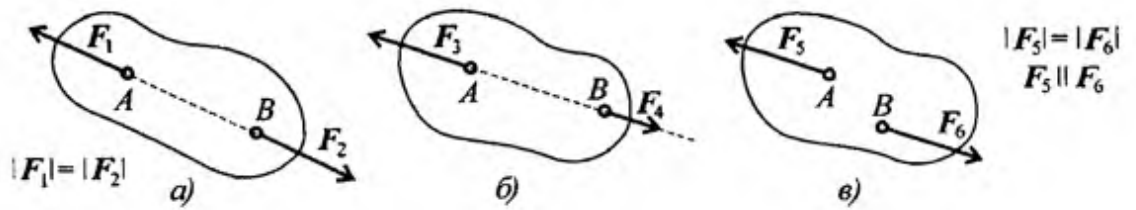
## Контрольная работа по технической механике

- b) Виды равновесия тела.
  - c) Движение тела без учета действующих на него сил.
  - d) Способы взаимодействия тел между собой.
20. Твердость – это
- a) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.
  - b) Способность материала давать значительные остаточные деформации, не разрушаясь.
  - c) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций.
21. Для преобразования вращательного движения в поступательное применяется
- a) червячная передача
  - b) реечная передача
  - c) ременная передача
22. для передачи вращения между удаленными друг от друга валами применяется
- a) зубчатая передача
  - b) ременная передача
  - c) Червячная передача
23. Что означает это условное изображение



## Тест № 2

- 1) зубчатая передача 2) червячная передача
1. Выбрать правильный ответ. Состояние, когда тело находится в покое или движется прямолинейно и равномерно считается
- a) Движением ускоренным
  - b) движением замедленным
  - c) равновесием
2. Выбрать правильный ответ. Если вектор силы перпендикулярен оси, то его проекция на эту ось равна
- a) силе
  - b) нулю
  - c) произведению силы на  $\cos \alpha$
3. Выбрать правильный ответ. Если вектор силы находится под углом  $\alpha$  к оси, то проекция силы на ось равна
- a) силе
  - b) нулю
  - c) произведению силы на  $\cos \alpha$
4. Выбрать правильный ответ. Мера механического взаимодействия тел есть:
- a) сила
  - b) скорость
  - c) ускорение
5. Выбрать правильный ответ. Какая из приведенных систем сил уравновешена



6. Выбрать правильный ответ. Какие силы из заданной системы сил, действующих на тело, образуют пару сил

- a) 7Н; 10Н
- b) 7Н; 7Н
- c) 10Н; 10Н

7. Выбрать правильный ответ. Произведение модуля одной из сил, составляющих пару, на плечо называется

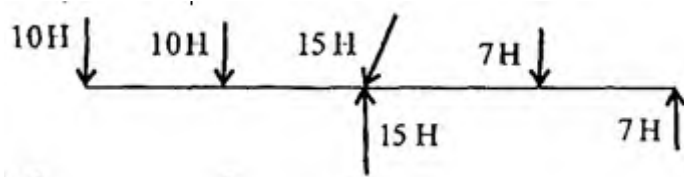
- a) моментом силы относительно оси
- b) моментом пары
- c) моментом силы относительно точки

8. Выбрать правильный ответ. Если главный вектор и главный момент равны нулю, то система сил

- a) находится в равновесии
- b) в поступательном движении
- c) в вращательном движении

9. Выбрать правильный ответ. Ускорение точки в криволинейном движении раскладывается на

- a) поступательное и вращательное



- b) нормальное и касательное
- c) прямолинейное и криволинейное

10. Выбрать правильный ответ. Геометрическая точка, которая может располагаться в самом теле или вне него называется

- a) Моментом равнодействующей
- b) центром тяжести
- c) весом тела

11. Выбрать правильный ответ. При поступательном движении все точки твердого тела имеют

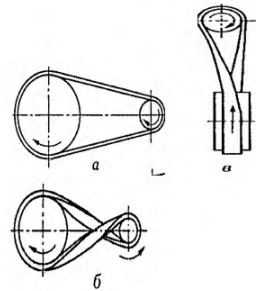
- a) Разные траектории, скорости и ускорения

## Контрольная работа по технической механике

- б) Переменные траектории, скорости и ускорения
  - с) одинаковые траектории, скорости и ускорения
12. Вставьте пропущенное слово. Движение, при котором, по крайней мере две точки твердого тела или неизменяемой системы остаются неподвижными, называется...

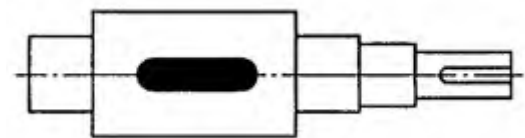
13. Выберите два правильных ответа. Если в поперечном сечении возникает только продольная сила  $N$ , то имеем деформацию
- а) сжатие
  - б) изгиб
  - с) растяжение
  - д) кручение

14. Установите соответствие видовременных передач
- а) перекрестная
  - б) открытая
  - в) полуперекрестная



15. Выберите правильный ответ. Основные причины выхода из строя цепных передач
- а) увеличение шага цепи
  - б) коррозия металла
  - с) провисание цепи
  - д) износ и разрушение деталей

16. Выберите правильный ответ. Для чего используют выделенный цветом элемент конструкции вала



- а) для осевой фиксации колеса
- б) для центрирования колеса на валу
- с) для передачи вращающего момента от вала на колесо или наоборот

17. Выберите три правильных ответа. Подшипник качения состоит из

- а) двух колец
- б) корпуса
- с) тел качения
- д) сепаратора

18. Выберите правильный ответ. Назначение муфт

- а) соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента
- б) изменение значения вращающего момента
- с) создание дополнительной опоры для длинных валов

19. Выберите наиболее полный ответ. В каких случаях применяют соединение шпилькой?

- а) При пониженной нагрузке
- б) если болт нельзя пропустить через соединяемые детали
- с) если механизм подвергается частой разборке
- д) если одновременно действуют второй и третий факторы

20. Вставьте пропущенное слово.

## Контрольная работа по технической механике

Звено передачи, которое получает движение от машины-двигателя, называется \_\_\_\_\_;

Звено, которому передается движение, называется \_\_\_\_\_.

### Тест № 3

1. Выбрать три правильных ответов. Теоретическая механика состоит из разделов:
  - a. статика
  - b. кинематика
  - c. динамика
2. Выбрать правильный ответ. Мера механического взаимодействия тел есть:
  - a. сила
  - b. скорость
  - c. ускорение
3. Вставьте пропущенное слово.  
Часть теоретической механики, изучающая условия, при которых тело находится в равновесии, есть \_\_\_\_\_.
4. Выбрать правильный ответ. Если вектор силы перпендикулярен оси, то его проекция на эту ось равна
  - a. силе
  - b. нулю
  - c. произведению силы на  $\cos \alpha$
5. Вставьте пропущенное слово.  
\_\_\_\_\_ - часть теоретической механики, в которой изучаются движения материальных тел без учета их масс и действующих на них сил
6. Вставьте пропущенное слово.  
\_\_\_\_\_ - часть теоретической механики, изучающая механическое движение тел в зависимости от сил, влияющих на это движение.
7. Выбрать правильный ответ. Если вектор силы параллелен оси, то его проекция на эту ось равна
  - a. силе
  - b. нулю
  - c. произведению силы на  $\cos \alpha$
8. Выбрать правильный ответ. Произведение модуля силы на её плечо, называется
  - a. Моментом пары
  - b. равнодействующей силой
  - c. моментом силы относительно точки
9. Выбрать правильный ответ. Ускорение точки в криволинейном движении распадается на
  - a. поступательное и вращательное
  - b. нормальное и касательное
  - c. прямолинейное и криволинейное
10. Установите соответствие единиц измерения
  - работа            а) Дж
  - мощность       б) Н
  - сила             в) Вт
11. Установите соответствие
12. Часть теоретической механики, изучающая условия, при которых тело находится в равновесии, есть \_\_\_\_\_

## Контрольная работа по технической механике

1. Часть теоретической механики, изучающая условия, при которых тело находится в равновесии, есть а)
2. ... часть теоретической механики, в которой изучаются движения материальных тел без учета их масс и действующих на них механических сил, изучающая механическое движение тел в зависимости от сил, влияющих на это движение. динамика б) статика
13. Выбрать правильный ответ. Способность конструкции сопротивляться образованию деформации называется
  - a. прочность
  - b. жесткость
  - c. устойчивость
14. Выбрать правильный ответ. Основные достоинства фрикционной передачи
  - a. бесшумность и плавность работы
  - b. постоянство передаточного отношения
  - c. нагрузка на опоры
  - d. низкая стоимость и доступность
15. Выбрать правильный ответ. Основные причины выхода из строя цепных передач
  - a. Увеличение шага цепи
  - b. коррозия металла
  - c. провисание цепи
  - d. износ и разрушение деталей
16. Выбрать правильный ответ. Каково основное достоинство заклепочных соединений
  - a. Простота конструкции
  - b. надежная работа при вибрациях и динамических нагрузках
  - c. герметичность и плотность
17. Выбрать правильный ответ. Каково основное преимущество шлицевых соединений по сравнению со шпоночными?
  - a. большая площадь несущих поверхностей
  - b. простота сборки соединения
  - c. технологичность
18. Выбрать наиболее полный ответ. В каких случаях применяют соединение шпилькой?
  - a. при пониженной нагрузке
  - b. если болт нельзя пропустить через соединяемые детали
  - c. если механизм подвергается частой разборке
  - d. если одновременно действуют второй и третий факторы
19. Выбрать правильный ответ. Указать основные недостатки сварных швов
  - a. Трудоемкость изготовления
  - b. низкая технологичность
  - c. неоднородность структуры и свойств, остаточные напряжения
20. Установите соответствие:
  1. подшипники
  2. муфты
  3. шпонки
  - a) предназначены для соединения валов ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
  - б) опоры валов и вращающихся осей
  - в) устройства,

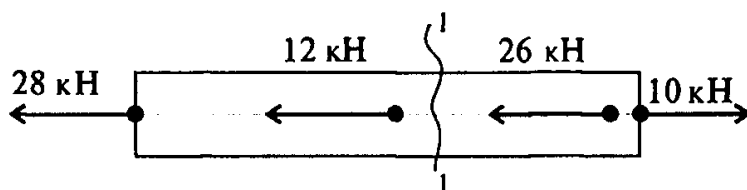
Тест № 4

Вариант 1.

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при растяжении-сжатии?
2. Как назначают знаки продольных сил и нормальных напряжений?
3. Что характеризует модуль упругости? В каких единицах он измеряется?
4. Какие нагрузки принято считать сосредоточенными?
5. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении и сжатии: нормальные или касательные?
6. В чем разница между диаграммой растяжения пластичного и хрупкого материалов?
7. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении и сжатии: нормальные или касательные?
8. Что показывает эпюра продольной силы?
9. Какими методами определяют внешние силы? Как называют метод для определения внутренних сил?
10. Запишите систему уравнений, используемую при определении внутренних силовых факторов в сечении?
11. Какие деформации вызываются каждым из внутренних силовых факторов?
12. Какие напряжения возникают при действии поперечных сил?
13. Что такое «шейка», в какой точке диаграммы растяжения она образуется?

Вариант 2.

1. Формула нормального напряжения.
2. Что показывает эпюра продольных сил?
3. Сформулируйте закон Гука при растяжении-сжатии.
4. Какое тело называют брусом? Нарисуйте любой брус и укажите ось бруса и его поперечное сечение. Какие тела называют пластинами?
5. В чем заключается допущение о сплошном строении материалов? Поясните допущение об однородности и изохронности материалов.
6. Как распределены напряжения по сечению при растяжении и сжатии?
7. Как изменится величина напряжения, если площадь поперечного сечения возрастет в 4 раза?
8. Сформулируйте метод сечений.
9. Как обозначается и как определяется продольная сила в сечении?
10. Что называют механическим напряжением?
11. С помощью метода сечений определите величину внутреннего силового фактора в сечении 1-1 и вид нагружения



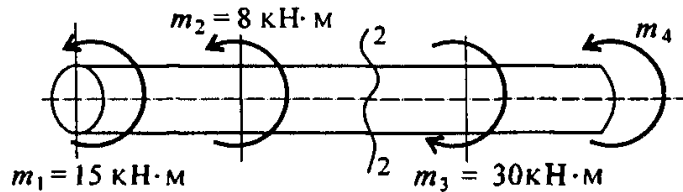
12. Почему полученные при испытаниях механические характеристики носят

условный характер?

13. Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?

Вариант 3.

1. В чем измеряется напряжение?
2. Как изменяется величина напряжения, если площадь поперечного сечения возрастает в 4 раза?
3. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью?
4. Что называется деформацией? Какие деформации называют упругими?
5. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
6. Запишите формулу для расчета нормальных напряжений при растяжении и сжатии.
7. В каких единицах измеряется напряжение?
8. Как в сопротивлении материалов располагают систему координат?
9. Как обозначаются и как определяются поперечные силы?
10. Как по отношению к площадке направлены нормальное и касательные напряжения? Как они обозначаются?
11. С помощью метода сечений определите величину момента  $m_4$ , величину внутреннего силового фактора в сечении 2-2 и вид нагружения



12. Перечислите характеристики прочности.
13. В чем различие между предельным и допускаемым напряжениями?

Вариант 4.

1. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении или сжатии?
2. Что характеризует коэффициент поперечной деформации?
3. По какому принципу классифицируют нагрузки в сопротивлении материалов? К какому виду разрушений приводят повторно переменные нагрузки?
4. Что называется деформацией? Какие деформации называют упругими?
5. Как распределяются по сечению силы упругости при растяжении и сжатии? (Использовать гипотезу плоских сечений.)
6. Как назначаются знаки продольной силы и нормального напряжения?
7. Какие силы в сопротивлении материалов считают внешними? Какие силы являются внутренними?
8. Что в сопротивлении материалов называют внутренними силовыми факторами? Сколько в общем случае может возникнуть внутренних силовых факторов?
9. Как определяют абсолютное удлинение ступенчатого бруса, нагруженного

несколькими силами?

10. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при действии продольных сил?
11. Какое явление называют текучестью?
12. Перечислите характеристики пластичности
13. Запишите условие прочности при растяжении и сжатии. Отличаются ли условия прочности при расчете на растяжение и расчете на сжатие?

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если . он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.....;
- оценка «хорошо» - если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.....;
- оценка «удовлетворительно» - если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.....;
- оценка «неудовлетворительно» - студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.....

Преподаватель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)**

- Детали машин и механизмов.
- Заклепочное соединение.
- Сварные соединения.
- Резьбовые соединения.
- Шпоночные соединения.
- Шлицевые соединения.
- Пружины.
- Механические передачи.
- Винтовые передачи.
- Фрикционные передачи
- Вариаторы.
- Косозубые зубчатые передачи.
- Прямозубые зубчатые передачи.
- Конические зубчатые передачи.
- Червячные передачи.
- Плоскоременные передачи.
- Клиноременные передачи.
- Цепные передачи.
- Кривошипно-шатунный механизм.
- Кулачковый механизм.
- Храповой механизм.
- Подшипники скольжения.

- Подшипники качения.
- Муфты.
- Редукторы.

### Структура доклада

1. Титульный лист
2. Введение (суть и обоснование выбора данной темы).....
3. Основная часть:
  - тезис, аргументы.....
  - тезис, аргументы.....
4. Заключение (обобщения и аргументированные выводы по теме).....

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если . он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.....;
- оценка «хорошо» - если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.....;
- оценка «удовлетворительно» - если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.....;
- оценка «неудовлетворительно» - студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.....

Контрольная работа по технической механике

Преподаватель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

« » \_\_\_\_\_ 20 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Практическая работа № 1

«Расчет балки на осевое растяжение-сжатие»

Ступенчатый стержень находится под действием продольных расчетных сил, приложенных по концам или в центре соответствующего участка стержня. Материал стержня – сталь с расчетным сопротивлением на растяжение  $[\sigma]=210$  МПа.

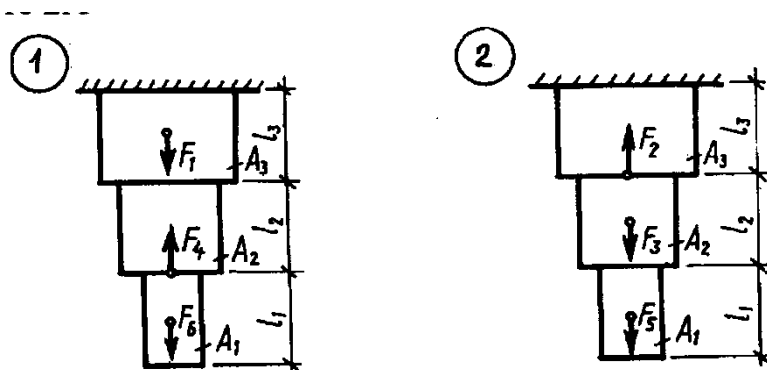
**Требуется:**

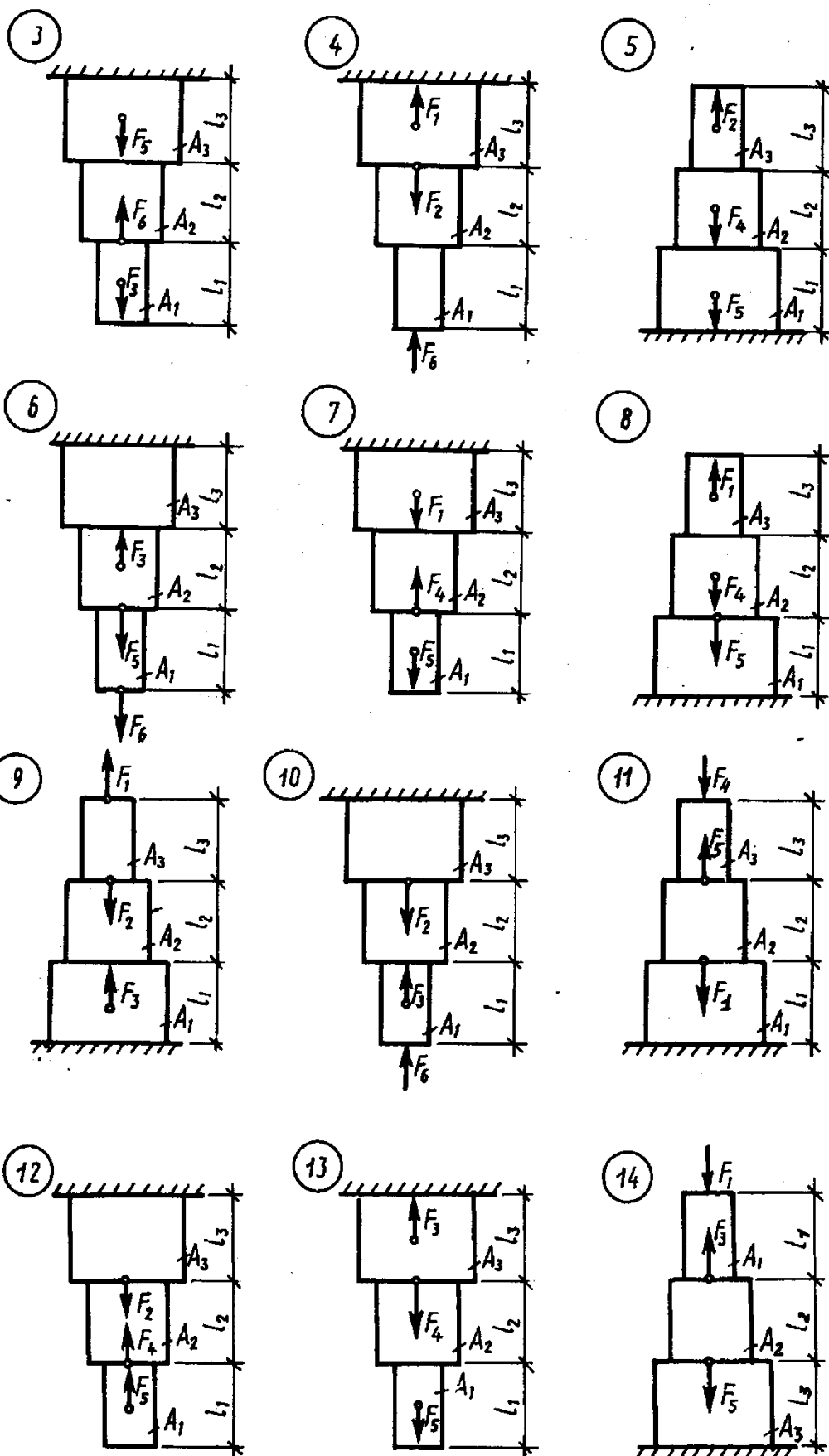
1. Построить эпюры продольных сил, напряжений и перемещений
2. Оценить прочность стержня.

Исходные данные

Таблица 2.1.

№ группы	Площадь поперечного сечения, см <sup>2</sup>			Нагрузка, кН					
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>
1	8	4	6	60	80	65	140	100	88
2	10	4	4	120	85	20	160	130	70
3	14	4	8	80	40	160	50	60	86
4	12	8	6	110	140	100	120	45	60
5	12	16	8	60	125	130	80	90	40





## Практическая работа № 2

## «Передачи вращательного движения»

## Расчёт клиноремённой передачи

Таблица данных:

Варианты	Рдв (кВт)	ωдв (об/мин)	i <sub>рм</sub>
1	6	140	2
2	4	132	4
3	5	160	3
4	8	180	2,67
5	7	175	2,65
6	6	169	2,8
7	8	138	1,8
8	3	142	2
9	4	120	2,8
10	5,5	190	2,75
11	6,5	200	2,7
12	7	160	2,4
13	5	157	2,5
14	7,8	110	3,1
15	8	149	3,8
16	4,5	150	2
17	4,65	137	1,9
18	7,7	126	2,1
19	6,4	151	3,2

Для передачи крутящего момента от электродвигателя к редуктору в проектируемом приводе используется клиноремённая передача. Для расчёта используем методику, приведенную в [1, с. 114].

Исходя из номограммы условий работы ремня выбираем тип сечения Б [1, с.117]. Крутящий момент на ведущем шкиву:

$$T_1 = \frac{P_{\text{дв}}}{\omega_{\text{дв}}} = \frac{6,67 \cdot 10^3}{153,63} = 43 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (1)$$

Диаметр ведущего шкива рассчитываем по формуле:

$$d_1 = (3 \dots 4) \sqrt{T_1} = (3 \dots 4) \cdot \sqrt{43 \cdot 10^3} = 105 \dots 140 \text{ мм} \quad (2)$$

Принимаем диаметр шкива равным  $d_1 = 140 \text{ мм}$ .

Диаметр ведомого шкива рассчитывается по выражению:

$$d_2 = i_{\text{рм}} d_1 (1 - \varepsilon) = 2,62 \cdot 140 \cdot (1 - 0,015) = 361,3 \text{ мм} \quad (3)$$

где  $\varepsilon$  – коэффициент проскальзывания ремня.

## Контрольная работа по технической механике

Выбираем диаметр ведомого вала равным  $d_2=355$  мм и уточняем передаточное отношение ремённой передачи:

$$i_{pm} = \frac{d_2}{d_1(1-\epsilon)} = \frac{355}{140 \cdot (1-0,015)} = 2,57. \quad (4)$$

Угловая частота вала II составит

$$\omega_{II} = 153,96 / 2,57 = 59,79 \text{ рад/с}$$

Расхождение составляет  $\frac{59,79 + 58,72}{58,72} \cdot 100 = 1,8\%$ , что ниже допускаемого

значения, равного 3% [1].

Минимальная величина межосевого расстояния:

$$a_{\min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + T_0 = 0,55 \cdot (140 + 355) + 10,5 = 283 \text{ мм}, \quad (5)$$

где  $T_0$  – высота сечения ремня для выбранного типа сечения [1, с. 115].

Максимальная величина межосевого расстояния:

$$a_{\max} = d_1 + d_2 = 140 + 355 = 495 \text{ мм}. \quad (6)$$

Принимаем величину рабочего межосевого расстояния  $a_p=400$  мм. Расчётная длина ремня составляет:

$$L = 2a_p + \frac{\pi \cdot (d_1 + d_2)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a_p} = 2 \cdot 400 + \frac{\pi \cdot 495}{2} + \frac{(355 - 140)^2}{4 \cdot 400} = 1606 \text{ мм}. \quad (7)$$

Принимаем величину длины ремня из стандартного ряда по ГОСТ 1284.1-80 равной  $L=1600$  мм. Уточняем значение межосевого расстояния по формуле

$$a_p = 0,25 \cdot \left( (L - w) + \sqrt{(L - w)^2 - 2y} \right), \quad (8)$$

где  $w = 0,5 \cdot \pi \cdot (d_1 + d_2) = 0,5 \cdot \pi \cdot 495 = 778 \text{ мм};$

$$y = (d_2 - d_1)^2 = (355 - 140)^2 = 46200 \text{ мм}^2.$$

В результате имеем:

$$a_p = 0,25 \cdot \left( (1600 - 778) + \sqrt{(1600 - 778)^2 - 2 \cdot 46200} \right) = 398 \text{ мм}.$$

При монтаже передачи необходимо обеспечить возможность уменьшения межосевого расстояния на  $0,01 \cdot L = 16$  мм для облегчения надевания ремней на шкивы и возможность его увеличения на  $0,025 \cdot L = 40$  мм для увеличения натяжения ремней.

Произведём расчёт силовых характеристик ремённой передачи. Угол обхвата меньшего шкива составит:

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57 \cdot \frac{d_2 - d_1}{a_p} = 180 - 57 \frac{355 - 140}{398} = 149^\circ$$

(9)

Необходимое число ремней в передаче вычисляется по выражению:

$$z = \frac{PC_P}{P_0 C_L C_\alpha C_z}, \quad (10)$$

где  $P_0$  – мощность, допускаемая для передачи одним ремнём,  $P_0 = 3,07$  кВт [1, с. 115];  $C_L$  – коэффициент, учитывающий влияние дины ремня,  $C_L = 0,93$  [1, с. 118];  $C_P$  – коэффициент режима работы,  $C_P = 1,0$  (легкий режим) [1, с. 119];  $C_\alpha$  – коэффициент, учитывающий угол обхвата,  $C_\alpha = 0,92$  [1, с. 118];  $C_z$  – коэффициент, учитывающий число ремней,  $C_z = 0,95$ .

Итого получаем:

$$z = \frac{6,67 \cdot 1,0}{3,07 \cdot 0,93 \cdot 0,92 \cdot 0,95} = 2,67,$$

принимаем число ремней равное  $z=3$ .

Предварительное натяжение ветвей клинового ремня

$$F_0 = \frac{850 PC_P C_z}{zv C_\alpha} + \theta v^2 = \frac{850 \cdot 6,67 \cdot 1 \cdot 0,93}{3 \cdot 10,78 \cdot 0,92} + 0,18 \cdot 10,72^2 = 177 \text{ Н} \quad (11)$$

где  $v$  – окружная скорость ведущего шкива,  $v = \omega_{\partial\partial} \cdot d_1/2 = 154 \cdot 140 \cdot 10^{-3}/2 = 10,78$  м/с;  $\theta$  – коэффициент, учитывающий центробежную силу,  $\theta = 0,18 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$ .

Сила действующая на валы:

$$F_\theta = 2 \cdot F_0 \cdot z \cdot \sin(\alpha_1/2) = 2 \cdot 177 \cdot 3 \cdot \sin(149/2) = 1023 \text{ Н}. \quad (12)$$

Ширина обода шкива находится по формуле:

$$B_{ш} = (z-1) \cdot e + 2f = (3-1) \cdot 19 + 2 \cdot 12,5 = 63 \text{ мм}, \quad (13)$$

где  $e=2$  мм,  $f=12,5$  – размеры канавок [1, с. 121].

### Практическая работа № 3

#### «Механические передачи»

Таблица с исходными данными:

№ варианта	m	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	a <sub>w</sub>	d <sub>a1</sub>	d <sub>a2</sub>	d <sub>f1</sub>	d <sub>f2</sub>	U	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>
1	1	25									1		
2			50	75							2		
3	1,5								120			500	1500
4		50			150							500	1500
5		30					90				1,5		
6			110	50								300	600



# Контрольная работа по технической механике

7	2			60						2		
8		60	120			180						
9			80	130						1,5		
10		45			125					2		
11		60			140						500	1500
12	1							120			800	1800
13	2			45						1,5		
14			70	45						1		
15	0,5									2,5		
16		25						104			800	1800
17			60	90						1,5		
18		30				120				3		
19		20						80			300	600
20		40							180	2,5		

Задание: найти не достающие параметры в таблице

Таблица 1

**Основные геометрические параметры цилиндрических передач  
внешнего зацепления**

Наименование параметра	Определение геометрических параметров при зацеплении	
	без смещения исходного контура	со смещением исходного контура
Ширина венца: шестерни колеса		$b_1$ $b_2$
Межосевое расстояние	$a_w = \frac{m(z_2 + z_1)}{2 \cdot \cos \beta}$	$a_w = m \left[ \frac{z_2 + z_1}{2 \cdot \cos \beta} + y \right]$
Коэффициент воспринимаемого смещения		$y = x_1 + x_2 - \Delta y$
Коэффициент уравнивающего смещения		$\Delta y$ по ГОСТ 16532-70
Делительное межосевое расстояние	$a = a_w$	$a = 0,5m(z_2 + z_1)/\cos \beta$
Делительные диаметры: шестерни колеса		$d_1 = m z_1 / \cos \beta;$ $d_2 = m z_2 / \cos \beta$
Начальные диаметры: шестерни колеса	$d_{w1} = d_1;$ $d_{w2} = d_2$	$d_{w1} = 2 a_w / (u+1);$ $d_{w2} = d_{w1} u$
Диаметры вершин зубьев: шестерни колеса	$d_{a1} = d_1 + 2m;$ $d_{a2} = d_2 + 2m$	$d_{a1} = d_1 + 2(1 + x_1 - \Delta y) m;$ $d_{a2} = d_2 + 2(1 + x_2 - \Delta y) m$
Диаметры впадин зубьев: шестерни колеса	$d_{f1} = d_1 - 2,5m;$ $d_{f2} = d_2 - 2,5m$	$d_{f1} = d_1 - 2(1,25 - x_1) m;$ $d_{f2} = d_2 - 2(1,25 - x_2) m$

**Примечания.**

1. Если суммарное смещение  $x_2 = x_1 + x_2 = 0$  или  $x_1 = -x_2$ , то  $y = 0$  и  $\Delta y = 0$ .
2. Коэффициенты смещения шестерни  $x_1$  и колеса  $x_2$  принимают со своими знаками.
3. Для прямозубых передач ( $\beta = 0$ ) в расчетные формулы подставляют стандартный окружной модуль  $m$ , а для косозубых и шевронных колес - нормальный модуль  $m_n$ .

## Практическая работа № 4

### «Расчет опор валов»

Таблица исходных данных

№ варианта	$l_0$ , м	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$d_1$ , м	$F_{t1}$ , Н	$F_{r1}$ , Н	$F_{a1}$ , Н	$F_k$ , Н
1.	0,075	0,034	0,074	0,049	2172	806	442	590
2.	0,068	0,032	0,067	0,048	2150	759	440	578
3.	0,086	0,033	0,085	0,047	2232	902	444	560

## Контрольная работа по технической механике

4.	0,070	0,036	0,069	0,046	2168	850	441	589
5.	0,088	0,029	0,087	0,047	2089	810	425	540
6.	0,074	0,038	0,073	0,045	2110	813	432	524
7.	0,059	0,026	0,058	0,044	2149	823	414	532
8.	0,089	0,038	0,088	0,043	2142	801	445	569
9.	0,084	0,036	0,083	0,046	2098	802	475	584
10.	0,090	0,04	0,089	0,047	2168	798	457	527
11.	0,076	0,036	0,075	0,049	2146	799	489	574
12.	0,068	0,031	0,067	0,045	2150	817	465	586
13.	0,075	0,033	0,074	0,047	2172	834	423	584
14.	0,073	0,035	0,072	0,046	2078	812	412	562
15.	0,084	0,037	0,083	0,045	2132	799	451	548
16.	0,067	0,035	0,066	0,043	2198	800	469	596
17.	0,087	0,038	0,086	0,042	2188	804	485	574
18.	0,077	0,036	0,076	0,041	2178	807	424	536
19.	0,088	0,038	0,087	0,048	2174	816	421	534
20.	0,069	0,029	0,068	0,046	2168	814	487	585

Задание: найти реакции опор валов

## Практическая работа № 5

Расчет кулачкового механизма.

Таблица исходных данных:

Номер варианта	Максимальное перемещение толкателя в мм	Угол удаления в град	Угол дальнего стояния в град	Угол возвращения в град	Угол ближнего стояния в град	Угловая скорость в рад/сек	Закон движения кулачка	Максимально допускаемый угол давления при удалении в град
1	20	50	30	50	230	4,71	С	25
2	20	60	35	60	205	4,71	С	25
3	20	64	40	64	192	4,71	С	25
4	20	72	46	72	170	4,71	С	25
5	25	50	30	50	230	5,24	К	30
6	25	60	35	60	205	5,24	К	30
7	25	64	40	64	192	5,24	К	30
8	25	72	46	72	170	5,24	К	30
9	30	60	40	60	200	6,28	0010	35
10	30	72	50	72	166	6,28	0010	35
11	30	80	50	80	50	6,28	0010	35
12	30	90	40	90	140	6,28	0010	35
13	35	60	40	60	200	7,22	К003	35
14	35	72	50	72	166	7,22	К003	35
15	35	80	50	80	150	7,22	К003	40
16	35	90	40	90	140	7,22	К003	40
17	40	72	30	72	186	7,85	К005	40
18	40	80	40	80	160	7,85	К005	40
19	40	90	50	90	130	7,85	К005	40
20	40	105	60	105	90	7,85	К005	40

7. Храповой механгом. Назначение, состав, работа.

## Практическая работа № 6

## 6 «Расчет кривошипно-коромыслового механизма»

Таблица исходных данных:

Номер варианта	Коэффициент интервалов	Время кинематического цикла, сек	Радиус кривошипа в мм	Длина шатуна в мм	Радиус коромысла в мм	База механизма в мм	Угол размаха коромысла в градусах
1	1,18	1,2	130	440	250	410	—
2	1,16	1	120	430	240	400	—
3	1,14	0,8	110	420	220	380	—
4	1,12	0,6	100	400	200	360	—
5	1,1	1,2	90	390	190	350	—
6	1,12	1	—	—	—	475	68
7	1,14	0,8	—	—	—	460	64
8	1,16	0,6	—	—	—	445	60
9	0,18	0,6	—	—	—	430	56
10	1,22	1,2	—	—	—	410	52

## Практическая работа № 7

## «Расчет мальтийского механизма (крест)»

Исходные данные:

Исходные данные для расчета и конструирования мальтийских механизмов

Номер варианта	Коэффициент интервалов	Максимальное ускорение креста в рад/сек	Момент сопротивления на валу креста в н.м	Номер варианта	Коэффициент интервалов	Максимальное ускорение креста в рад/сек	Момент сопротивления на валу креста в н.м
1	0,20	860,00	50	16	1,67	11,34	80
2	0,33	148,00	50	17	2,00	9,25	60
3	0,43	63,00	60	18 *	2,00	53,70	50
4	0,50	37,00	60	19 *	2,00	15,80	60
5 *	0,50	215,00	60	20	2,34	20,08	60
6	0,60	19,20	80	21	3,00	4,80	80
7	0,64	15,30	80	22 *	3,00	16,45	60
8	0,67	12,78	80	23 *	3,00	27,40	60
9	0,71	9,53	100	24	3,50	3,83	80
10	1,00	37,00	50	25	4,00	3,20	80
11 *	1,00	95,50	50	26	5,00	2,38	100
12	1,40	8,16	100	27 *	5,00	34,40	50
13	1,50	15,75	60	28 *	5,00	47,40	50
14 *	1,50	8,9	100	29	9,00	7,00	80
15 *	1,57	9,98	80				

Примечание.  
Для отмеченных звездочкой вариантов обязательным дополнительным условием является  $T_k = 1,2$  сек.

**Практическая работа № 8****«Расчет храпового механизма»**

Номер варианта	Коэффициент интервалов	Угол рабочего поворота колеса	Момент сопротивления на валу
1	0,60	30	110
2	0,62	32	115
3	0,64	34	120
4	0,68	36	125
5	0,70	38	130
6	0,72	32	135
7	0,66	40	140
8	0,74	42	110
9	0,76	44	115
10	0,78	36	120
11	0,80	32	125
12	0,86	46	130
13	0,64	48	135
14	0,74	44	140
15	0,86	42	110
16	0,60	32	115
17	0,88	34	120
18	0,72	30	125
19	0,74	40	130
20	0,80	42	135
21	0,70	46	140
22	0,60	38	125

**Практическая работа № 9****“Расчёт кривошипно - шатунного механизма”**

Таблица исходных данных:

Номер варианта	Максимальное перемещение толкателя в мм	Угол удаления в град	Угол дальнего стояния в град	Угол возвращения в град	Угол ближнего стояния в град	Угловая скорость в рад/сек	Закон движения кулачка	Максимально допускаемый угол давления при удалении в град
1	20	50	30	50	230	4,71	С	25
2	20	60	35	60	205	4,71	С	25
3	20	64	40	64	192	4,71	С	25
4	20	72	46	72	170	4,71	С	25
5	25	50	30	50	230	5,24	К	30
6	25	60	35	60	205	5,24	К	30
7	25	64	40	64	192	5,24	К	30
8	25	72	46	72	170	5,24	К	30
9	30	60	40	60	200	6,28	0010	35

## Контрольная работа по технической механике

10	30	72	50	72	166	6,28	0010	35
11	30	80	50	80	50	6,28	0010	35
12	30	90	40	90	140	6,28	0010	35
13	35	60	40	60	200	7,22	K003	35
14	35	72	50	72	166	7,22	K003	35
15	35	80	50	80	150	7,22	K003	40
16	35	90	40	90	140	7,22	K003	40
17	40	72	30	72	186	7,85	K005	40
18	40	80	40	80	160	7,85	K005	40
19	40	90	50	90	130	7,85	K005	40
20	40	105	60	105	90	7,85	K005	40

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если . он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.....;
- оценка «хорошо» - если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.....;
- оценка «удовлетворительно» - если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.....;
- оценка «неудовлетворительно» - студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.....

Преподаватель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

« » \_\_\_\_\_ 20 г.

#### 4. КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

##### Пример 1.

##### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если .....
- оценка «хорошо» - .....
- оценка «удовлетворительно» - .....
- оценка «неудовлетворительно» - .....

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если .....
- оценка «не зачтено» - .....

Здесь в критериях подробно описываются основные показатели оценки знаний и умений.

##### Пример 2.

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

«5» - \_\_\_\_ баллов

«4» - \_\_\_\_ баллов

«3» - \_\_\_\_ баллов

«2» - \_\_\_\_ баллов

Указывается количество необходимых баллов.

##### Пример 3.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Пример 4.

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к знаниям</b> (дописать оценку в соответствии с компетенциями, привязать к дисциплине)
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



Приложение 1

**Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций**

<i>№ п/п Код оценочного средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля

Контрольная работа по технической механике

4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание	Комплект разноуровневых задач и заданий

Контрольная работа по технической механике

		объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

Контрольная работа по технической механике

		выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППССЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения,	Перечень документов подлежащих анализу,

		характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Экзамен		