

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

для специальности 22.02.03

Литейное производство черных и цветных металлов

(базовая подготовка)

г. Челябинск, 2021 г.

Комплект контрольно-  
оценочных средств составлен  
в соответствии с ФГОС СПО  
специальности 22.02.03  
Литейное производство  
черных и цветных металлов»  
и программой учебной  
дисциплины.

ОДОБРЕНО  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ О. Е. Алябьева.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по УМР  
\_\_\_\_\_ Т.Ю. Крашакова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Автор: Шичкина Г. Н.** - преподаватель ГБПОУ Южно-Уральский  
государственный технический колледж

## Акт согласования

на комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

«Техническая механика»

для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка), составленный преподавателем Южно-Уральского государственного колледжа

Шичкиной Г.Н.

Комплект контрольно-оценочных средств (ККОС) по учебной дисциплине «Техническая механика» для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка), составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО, с учебной программой дисциплины. Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для контроля и оценки уровня освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов. Комплект контрольно-оценочных средств позволяет осуществлять оценивание результатов обучения по учебной дисциплине «Техническая механика», уровень освоения элементов компетенций:

**умения:** -производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

-читать кинематические схемы;

-определять напряжения в конструкционных элементах;

**знания:** -основы технической механики;

-виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

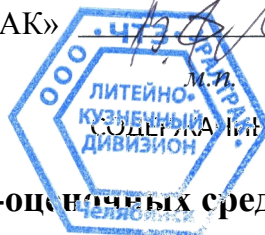
-методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

-основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

ККОС по учебной дисциплине «Техническая механика» для специальности 22.02.03 (150406) (базовая подготовка) Литейное производство черных и цветных металлов может быть использован в образовательном процессе.

Ведущий специалист литейно-кузнечного  
дивизиона ООО «ЧТЗ –УРАЛТРАК»

В.Н.Федоров



## I. Паспорт контрольно-оценочных средств УД

1.1 Область применения ККОС	5
1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	8
1.2.1 Формы промежуточной аттестации по УД.	8
1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	8
<b>II. Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний:</b>	9
2.1 Задания для текущего контроля	9
2.2 Задания для промежуточной аттестации	21
Литература	34

## **I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

### **1.1. Область применения**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для контроля и оценки уровня освоения учебной дисциплины «Техническая механика» программы профессиональной подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов базовой подготовки.

Объектами контроля по УД являются элементы компетенций:

#### **Знания:**

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

#### **Умения:**

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструкционных элементах;

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

***1)Формирование элементов профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК):***

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и

нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## 2). Освоение умений и усвоение знаний

Освоенные умения и усвоенные знания	Виды и формы контроля
1	3
У1 - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	<i>Экспертная оценка качества выполнения:</i> -практических работ: -«Расчет геометрических размеров зубчатых колес по их замерам»; «Выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчет привода» -самостоятельной работы: -задания 2,3 темы 1.4; -задание 1 темы 1.5; -задания 1 темы 1.8 задание 2 темы 3.3 -контрольной работы №1 на тему «Плоская произвольная система сил» -Дифференцированный зачет
У2 - читать кинематические схемы;	- <i>Экспертная оценка качества выполнения:</i> -практической работы «Выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчет привода» -самостоятельной работы: -задание 1 темы 3.1 -задание 2 темы 3.3 - Дифференцированный зачет
У3 --определять напряжения в конструкционных элементах;	<i>Экспертная оценка качества выполнения:</i> -лабораторных работ: -«Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали»; -«Испытание стального образца на кручение» -практических работ:

	<p>-«Определение величины и направления равнодействующей плоской системы сходящихся сил»;</p> <p>-«Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Определение абсолютного удлинения бруса»;</p> <p>-«Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении»;</p> <p>-«Расчет на прочность балок, изготовленных из пластичных материалов»;</p> <p><i>-контрольных работ на темы:</i></p> <p>-плоская произвольно расположенная система сил;</p> <p>-изгиб.</p> <p><i>-самостоятельной работы:</i></p> <p>-задание 1 темы 2.2;</p> <p>-задание 1 темы 2.3</p> <p>-задание 2 темы 2.4;</p> <p>-задание 2 темы 2.6</p> <p><i>-Дифференцированный зачет</i></p>
3 1-основы технической механики;	<p>- устный опрос (вопросы 1-5);</p> <p>-тестовый контроль №1;</p> <p><i>-экспертная оценка качества выполнения:</i></p> <p>-системных таблицы ;</p> <p>-практической работы № 1;</p> <p>-конспекта</p> <p><i>-самостоятельной работы:</i></p> <p>-задания 1,2 темы 1.2</p> <p>-задания 1 темы 1.5</p> <p><i>- Дифференцированный зачет</i></p>
3 2 -виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	<p>-устный опрос (вопросы 6-9);</p> <p>-тестовый контроль №2</p> <p><i>-экспертная оценка качества выполнения:</i></p> <p>-классификационной таблицы;</p> <p>-сравнительной таблицы</p> <p>-презентации;</p> <p>-схем;</p> <p>-практических работ №№ 6,7;</p> <p><i>- Дифференцированный зачет</i></p>
3 3 -методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	<p>-устный опрос (вопросы 13-27);</p> <p><i>-экспертная оценка качества выполнения:</i></p> <p>системных таблиц;</p> <p>аналитической таблицы;</p> <p>-схемы-алгоритма расчета на устойчивость;</p> <p>-лабораторных работ 1,2;</p> <p><i>-практических работ:</i></p> <p>-«Определение величины и направления равнодействующей плоской системы сходящихся</p>

	сил»; -«Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Определение абсолютного удлинения бруса»; -«Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении»; -«Расчет на прочность балок, изготовленных из пластичных материалов»; -самостоятельной работы: задания 1 темы 1.2; заданий 1,2 темы 2.1, задания 1 темы 2.4; заданий 1, 4 темы 2.6 - Дифференцированный зачет
3 4 -основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	-устный опрос (вопросы 28-38) -экспертная оценка качества выполнения: -практических работ №№ 6,7; -схемы лобового вариатора; -аналитических и классификационных таблиц; -презентаций; -самостоятельной работы: заданий 1.4 темы 3.3; задания 1 темы 3.4; - Дифференцированный зачет.

## 1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

### 1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД

Форма промежуточной аттестации	Семестр
Дифференцированный зачет	IV семестр

### 1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется при проведении дифференцированного зачета по УД в форме тестирования.

Предметом оценки освоения УД являются элементы компетенций: умения, знания.

Условием допуска обучающихся к дифференцированному зачету является выполнение всех практических заданий и сдача отчётов по самостоятельной внеаудиторной работе.



Текущий контроль знаний и умений по дисциплине «Техническая механика» осуществляется по результатам устного опроса обучающихся, тестирования, выполнения контрольных, практических и лабораторных работ, в том числе обучающие выполняют задания внеаудиторных самостоятельных работ, сдают отчеты по выполнению практических заданий

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную не в полном объеме (не менее 70 % правильно выполненных заданий от общего объема работы);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 70% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

## **II. Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний**

### **2.1. Задания для текущего контроля**

Для проверки умений используются задания практических (№ №1-7), лабораторных работ (№№1-3), а также внеаудиторных самостоятельных работ (см. Методические рекомендации по выполнению практических и самостоятельных работ)

#### **Перечень лабораторных и практических работ**

№ работы	Тема практической работы	Тема лабораторной работы	Кол-во часов
1	Определение величины и направления равнодействующей плоской системы сходящихся сил.		2
2	Определение реакций опор двух		2

	опорной и жестко заземленной балок		
1		Определение центра тяжести плоской фигуры	2
2		Испытание стали на растяжение.	2
3	Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Определение абсолютного удлинения бруса		2
3		Испытание стального образца на кручение	2
4	Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении		2
5	Расчет на прочность балок, изготовленных из пластичных материалов		2
6	Выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчет привода.		2
7	Расчет геометрических размеров зубчатых колес по их замерам.		2
ВСЕГО			20

### Перечень внеаудиторных самостоятельных работ.

№п\п	Наименование темы	Трудоемкость сам. раб., час.	
		№ задания	К-во часов
<b>Тема 1.1</b>	Основные понятия и аксиомы статики	1	1
<b>Тема 1.2</b>	Плоская система сходящихся сил	1	1
		2	1
<b>Тема 1.3</b>	Пара сил, момент силы относительно точки	1	1
<b>Тема 1.4</b>	Плоская система произвольно расположенных сил.	1	1
		2	1

		3	1
<b>Тема 1.5</b>	Центр тяжести	1	2
<b>Тема 1.6</b>	Основные понятия кинематики.	1	1
<b>Тема 1.7</b>	Кинематика точки и твердого тела.	1	1
<b>Тема 1.8</b>	Основные понятия и аксиомы динамики	1	1
<b>Тема 1.9.</b>	Трение. Работа и мощность.	1	1
<b>Тема 2.1</b>	Основные положения	1	1
		2	1
<b>Тема 2.2</b>	Растяжение, сжатие	1	1
		2	1
		3	1
<b>Тема 2.3</b>	Срез и смятие	1	1
<b>Тема 2.4</b>	Кручение.	1	1
		2,3	2
<b>Тема 2.5</b>	Изгиб	1	1
		2	1
		3	1
		4	1
<b>Тема 3.1</b>	Общие сведения о передачах	1	1
		2	1
<b>Тема 3.2</b>	Фрикционные и ременные передачи	1	1
		2	1
<b>Тема 3.3</b>	Зубчатые передачи и цепные передачи.	1	1
		2	1
		3	1
		4	1
<b>Тема 3.4</b>	Общие сведения о плоских механизмах	1	1

<b>Тема 3.5</b>	Валы и оси. Муфты	1	1
<b>Тема 3.6</b>	Подшипники:	1	1
<b>Тема 3.7</b>	Соединения деталей машин	2	1
<b>ВСЕГО</b>		<b>37</b>	<b>40</b>

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Классификация опор балочных систем, возникающие в них реакции связей
2. Сущность графического способа определения проекции силы на ось.
3. Аналитический способ определения проекции силы на ось
4. Формула для определения момента силы относительно точки, частные случаи, правило знаков
5. Виды уравнений равновесия для плоской сходящейся и произвольной системы сил
6. Какой геометрический параметр характеризует быстроту и направление движения?
7. Какой геометрический параметр характеризует быстроту изменения вектора скорости в единицу времени?
8. Перечислите составляющие вектора ускорения
9. Какова сущность и направление касательного, нормального и полного ускорений?
10. Формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях
11. Физическая сущность КПД
12. Назначение метода сечений
13. Алгоритм метода сечений
14. Внутренние силовые факторы, причины их возникновения

15. Какие уравнения равновесия используются для определения:

- продольной силы;
- поперечных сил;
- крутящего момента;
- изгибающих моментов

16. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при кручении

17. Сущность расчетов на прочность и жесткость при кручении

18. Виды расчетов на прочность и жесткость, сущность каждого вида

19. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при прямом поперечном изгибе

20. Условия прочности при изгибе, виды расчетов на прочность при прямом изгибе

21. Правила построения и контроля эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

22. Сформулируйте понятия «продольный изгиб», «потеря устойчивости», «критическая сила».

23. При каких условиях возможна потеря устойчивости элемента конструкции?

24. Запишите формулы для определения критической силы, расшифруйте входящие в формулы величины.

25. Укажите пределы применимости формул Эйлера и Ясинского.

26. Запишите условие устойчивости сжатых стержней

27. Сущность и формулы для определения передаточного отношения

28. Принцип передачи движения и устройство зубчатой передачи

29. Классификация зубчатых передач

30. Основные элементы эвольвентного зубчатого зацепления

31. Назовите основные виды разрушения зубчатых колес, укажите причины их возникновения, кратко опишите их сущность и возможные способы их уменьшения;

32. Отрадите требования, предъявляемые к материалам и рекомендуемые марки материалов, используемым для изготовления зубчатых колес;

33. Назовите способы обеспечения примерно одинаковой долговечности зубчатых колес, работающих в паре.

34. Основные виды разрушения цепной передачи

35. Сущность расчета цепной передачи

36. Назначение, применение храповых и мальтийских механизмов

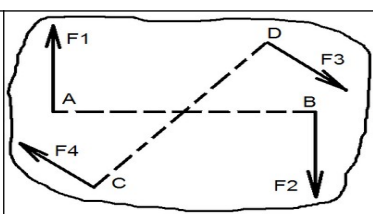
37. Назначение, классификация муфт

38. Сравнительный анализ подшипников скольжения и качения

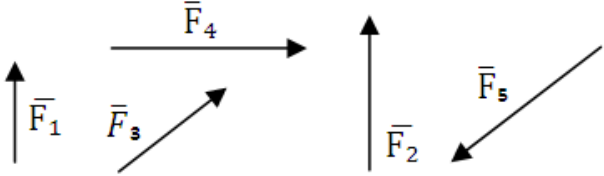
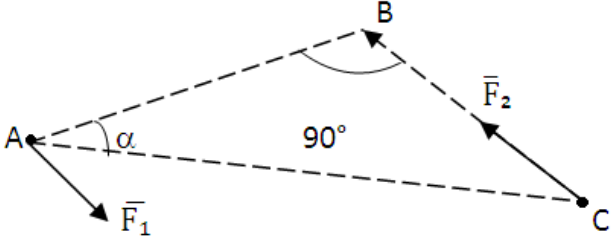
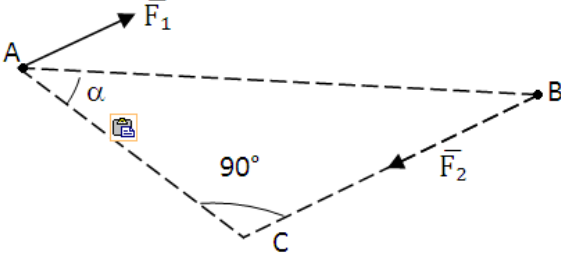
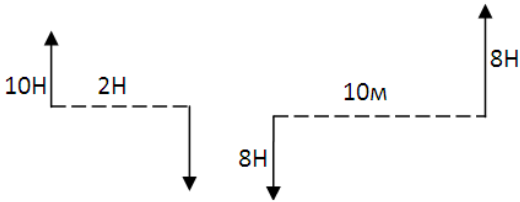
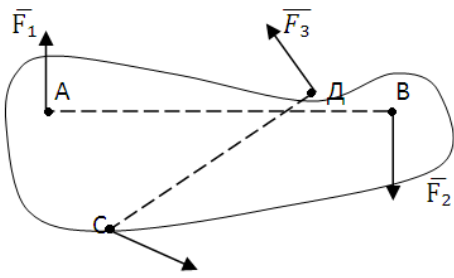
## Тестовый контроль

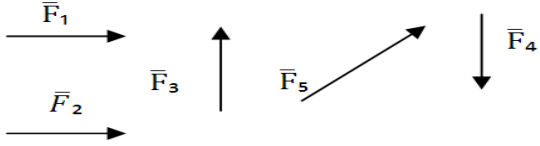
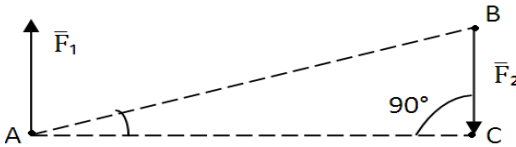
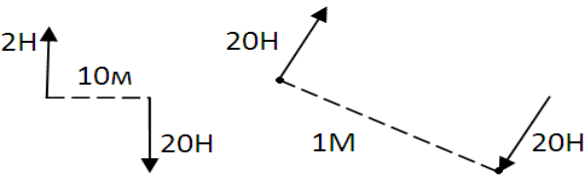
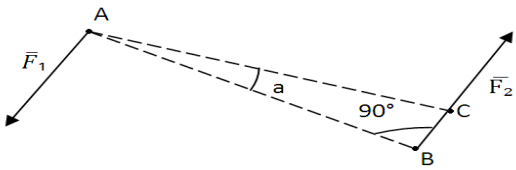
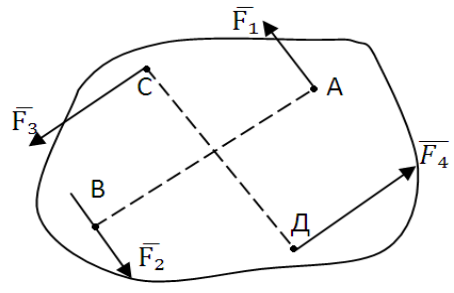
### 31. Тест №1 «Пара сил»

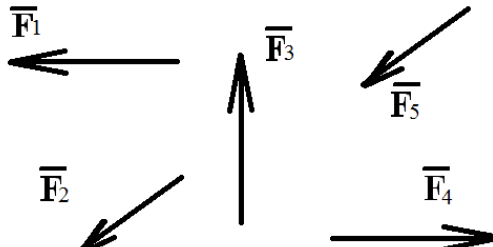
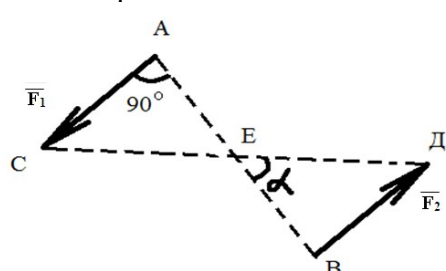
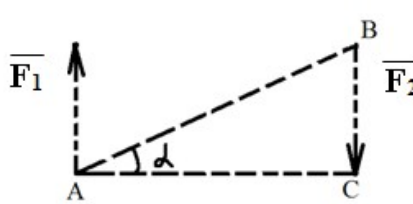
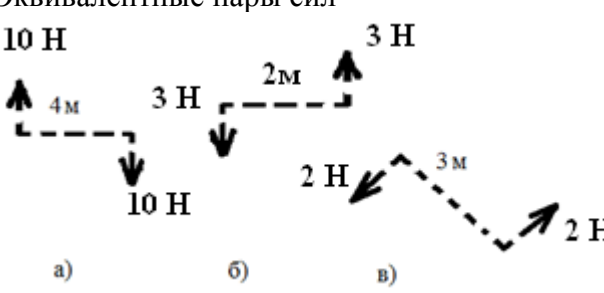
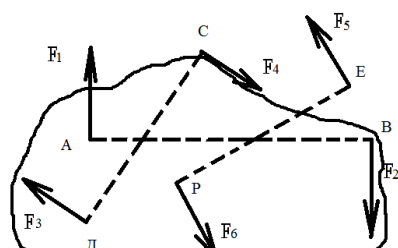
№ п/п	<p>Министерство образования и науки Челябинской области</p> <p>Южно-Уральский государственный технический колледж</p>	Тема «Пара сил»
		Вариант 1.
	<p>Система сил, образующих пару сил ...</p>	<p>Ответ</p>
1	<p>Плечо пары сил</p>	<p>1. <math>F_1; F_2</math></p> <p>2. <math>F_5; F_3</math></p> <p>3. <math>F_1; F_4</math></p>
2	<p>Момент пары сил</p>	<p>4. <math>AB</math></p> <p>5. <math>AB \cdot \sin \alpha</math></p> <p>6. <math>AC</math></p>
3	<p>Эквивалентные пары сил</p>	<p>7. <math>- F_1 \cdot AB</math></p> <p>8. <math>- F_1 \cdot CB</math></p> <p>9. <math>- F_1 \cdot AB \cdot \sin \alpha</math></p>
4	<p>Система пар ...</p> <p><math>F_1=F_2=20\text{H}; F_3=F_4=20\text{H};</math></p>	<p>10. а и в</p> <p>11. а и г</p> <p>12. б и в</p>
5		<p>13. находится в равновесии</p> <p>14. не находится в равновесии</p>

	 <p data-bbox="651 141 874 197"><math>AB=2\text{м}; CD=1\text{м}</math></p>	
--	--	--

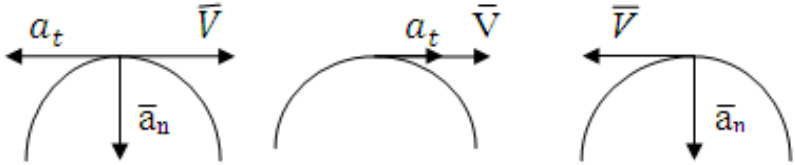
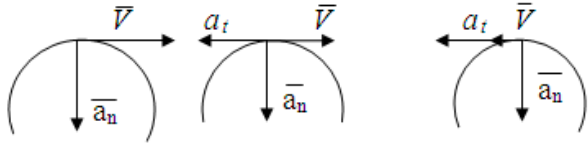
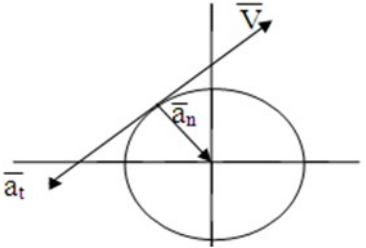


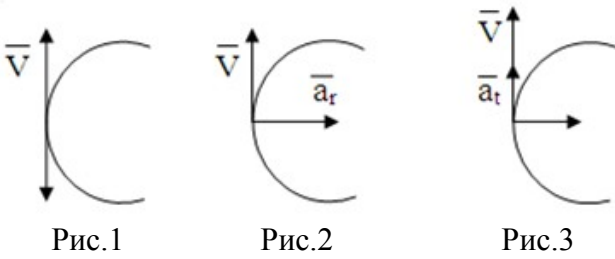
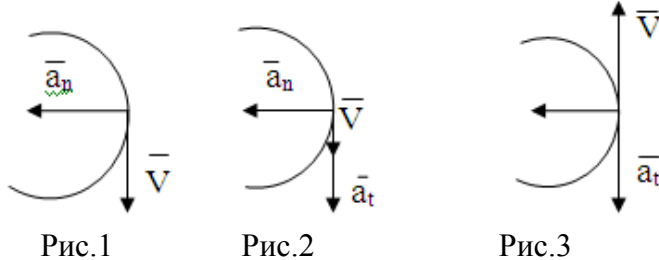
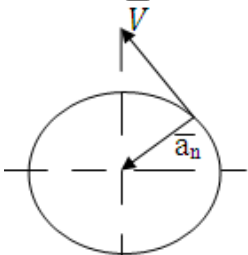
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Пара сил»
		Вариант 2.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил ...</p> 	<p>1. <math>F_1; F_2</math>  2. <math>F_2; F_3</math>  3. <math>F_3; F_5</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p> 	<p>4. <math>AB</math>  5. <math>AC \cdot \sin \alpha</math>  6. <math>AC</math></p>
3	<p>Момент пары сил</p> 	<p>7. <math>F_1 \cdot AB</math>  8. <math>F_1 \cdot CA</math>  9. <math>F_1 \cdot AB \cdot \sin \alpha</math></p>
4	<p>Момент равнодействующей пары сил</p> 	<p>10. 100 нм  11. -60 нм  12. -80 нм</p>
5	<p>Указанная система пар...  <math>F_1 = F_2 = 10\text{H}</math>  <math>F_3 = F_4 = 20\text{H}</math>  <math>AB = 2\text{м}</math>  <math>CD = 1\text{м}</math></p> 	<p>13. находится в равновесии  14. не находится в равновесии</p>

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Пара сил»
		Вариант3.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил</p> 	<p>1. <math>F_1; F_2</math></p> <p>2. <math>F_5; F_3</math></p> <p>3. <math>F_3; F_4</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p> 	<p>4. AB</p> <p>5. <math>AB \cdot \sin \alpha</math></p> <p>6. AC</p>
3	<p>Момент равнодействующей пары сил</p> 	<p>7. 40 нм</p> <p>8. 20 нм</p> <p>9. 80 нм</p>
4	<p>Момент пары сил</p> 	<p>10. <math>-F_1 \cdot AC</math></p> <p>11. <math>-F_1 \cdot AB</math></p> <p>12. <math>-F_1 \cdot AC \cdot \sin \alpha</math></p>
5	<p>Указанная система пар ...</p>  <p> <math>F_1 = F_2 = 1 \text{ Н}</math>  <math>F_3 = F_4 = 2 \text{ Н}</math>  <math>AB = 2 \text{ м}</math>  <math>CD = 1 \text{ м}</math> </p>	<p>13. находится в равновесии</p> <p>14. не находится в равновесии</p>

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Пара сил»
		Вариант4.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил</p> 	<p>1. <math>F_5; F_2</math>  2. <math>F_1; F_3</math>  3. <math>F_1; F_4</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p> 	<p>4. AB  5. <math>CE \cdot \sin \alpha</math>  6. DC</p>
3	<p>Момент пары сил</p> 	<p>7. <math>F_1 \cdot AC</math>  8. <math>F_1 \cdot AB</math>  9. <math>F_1 \cdot AC \cdot \sin \alpha</math></p>
4	<p>Эквивалентные пары сил</p> 	<p>10. а и б  11. а и в  12. б и в</p>
5	<p>Находится ли указанная система пар в равновесии?</p>  <p> <math>F_1 = F_2 = 20\text{H}</math>  <math>F_3 = F_4 = 20\text{H}</math>  <math>F_5 = F_6 = 60\text{H}</math>  <math>AB = 1\text{м}</math>  <math>CD = 2\text{м}</math>  <math>PE = 1\text{м}</math> </p>	<p>13. находится  14. не находится</p>

### 31. Тест №2 Ускорение точки

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Ускорение точки»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Задание № 1
	Вопрос	Ответ
1.	<p>Равномерное криволинейное движение точки на ...</p>  <p>Рис.1      Рис.2      Рис.3</p>	<p>1.Рис.1</p> <p>2.Рис.2</p> <p>3.Рис.3</p>
2.	<p>Равномерное ускоренное движение точки по криволинейной траектории на ...</p>  <p>Рис.1      Рис.2      Рис.3</p>	<p>4.Рис.1</p> <p>5.Рис.2</p> <p>6.Рис.3</p>
3.	<p>Каков характер движения точки если:</p> <p>а) <math>a_t \neq 0</math>      <math>a_n = 0</math></p> <p>б) <math>a_t = 0</math>      <math>a_n \neq 0</math></p>	<p>7.Криволинейное, равномерное.</p> <p>8. Прямолинейное, равномерное.</p> <p>9.Криволинейное, равномерное.</p> <p>10. Прямолинейное, равномерное.</p>
4.	<p>Каков характер вращательного движения?</p> 	<p>11.Равномерное</p> <p>12.Ускоренное</p> <p>13.Замедленное</p>

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Ускорение точки»
		Задание № 2
	Вопрос	Ответ
1.	<p>Равномерное криволинейное движение точки на ...</p>  <p>Рис.1                  Рис.2                  Рис.3</p>	<p>1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3</p>
2.	<p>Равномерное ускоренное движение точки по криволинейной траектории на ...</p>  <p>Рис.1                  Рис.2                  Рис.3</p>	<p>4.Рис.1 5.Рис.2 6.Рис.3</p>
3.	<p>Каков характер движения точки если:</p> <p>а) <math>a_n \neq 0</math>                  <math>a_t = 0</math></p> <p>б) <math>a_n = 0</math>                  <math>a_t \neq 0</math></p>	<p>7.Криволинейное, равномерное. 8. Прямолинейное, равномерное. 9.Криволинейное, неравномерное. 10. Прямолинейное, неравномерное.</p>
4.	<p>Каков характер вращательного движения?</p> 	<p>11.Равномерное 12.Ускоренное 13.Замедленное</p>

## 2.2.Задания для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

### Вариант1

#### 1.Сила, эквивалентная системе сил

- а) уравнивающая    б) равнодействующая    в) противодействующая

#### 2.Абсолютно твердое тело, препятствующее перемещению других твердых тел

- а) связь    б) опора    в) реакция

#### 3. Формула для определения проекции силы на ось

- а)  $F \cdot \operatorname{tg} \alpha$     б)  $F \cdot \operatorname{Ctg} \alpha$     в)  $F \cdot \cos \alpha$

#### 4. Система 2-х сил, равных по модулю, параллельных, противоположно направленных

- а) пара сил    б) группа сил    в) две силы

#### 5.Формула для определения момента силы относительно точки

- а)  $M = F \cdot h$     б)  $M = F / h$     в)  $M = F + h$

#### 6. Координата $Y_C$ центра тяжести плоской фигуры

а)  $Y_C = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k}{A_1 + A_2 + \dots + A_k}$     б)  $Y_C = \frac{A_1 \cdot Y_1 + A_2 \cdot Y_2 + \dots + A_k \cdot Y_k}{A_1 + A_2 + \dots + A_k}$

в)  $Y_C = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_k}{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k}$

#### 7. Кинематический параметр, характеризующий быстроту и направление движения точки

- а) ускорение    б) скорость    в) перемещение

---

**8. Формула для определения скорости точки при равномерном движении**

а)  $\frac{S}{t}$       б)  $a_{\tau} \cdot t + V_0$       в)  $\varepsilon \cdot t + \omega_0$

**9. Формула для определения углового перемещения при равнопеременном движении**

а)  $\varphi = \varepsilon \cdot t / 2 + \omega_0 \cdot t + \varphi_0$     б)  $\varphi = \varepsilon \cdot t^2 / 2 + \omega_0 \cdot t + \varphi_0$     в)  $\varphi = \varepsilon \cdot t^2 / 2 + V_0 \cdot t + \varphi_0$

**10. Основной закон динамики материальной точки**

а)  $F = m \cdot a$       б)  $F = -m \cdot a$       в)  $F = V \cdot a$

**11. Сила инерции возникает в случае**

- а) равномерного движения    б) состояния покоя  
в) неравномерного движения

**12. Формула для определения работы постоянной силы на прямолинейном перемещении**

а)  $W = F \cdot S \cdot \cos \alpha$     б)  $W = G \cdot h$     в)  $W = F \cdot V \cdot \cos \alpha$

**13. Формула для определения мощности при вращательном движении**

а)  $P = M \cdot \omega$     б)  $P = F \cdot V$     в)  $P = F \cdot S$

**14. Способность элемента конструкции воспринимать внешние нагрузки, не получая больших упругих деформаций**

- а) устойчивость    б) прочность    в) жесткость    г) износостойкость

**15. Деформации, остающиеся после снятия внешней нагрузки**

- а) пластические    б) упругие    в) хрупкие

**16. Метод определения внутренних силовых факторов**

---

---

а) метод напряжений   б) метод сечений   в) метод деформаций

г) метод нагрузок

***17. Касательные напряжения возникают в плоскости***

а) поперечного сечения   б) параллельной поперечному сечению

в) перпендикулярной поперечному сечению

***18. Продольная сила на эпюре продольных сил скачкообразно меняет свое значение***

а) в точках приложения внешних нагрузок

б) в точках изменения площади поперечного сечения

в) в точках приложения внешних нагрузок и в точках изменения площади поперечного сечения

***19. Закон Гука при растяжении***

а)  $\sigma = \varepsilon \cdot E$    б)  $\tau = \gamma \cdot G$    в)  $\varepsilon = \sigma \cdot E$

***20. Предел пропорциональности – это напряжение,***

а) при достижении которого возникают большие остаточные деформации

б) превышение которого приводит к появлению первых остаточных деформаций

в) при достижении которого появляется разрушение

***21. Сущность проверочного расчета на прочность***

а) сравнение максимальных деформаций с допускаемыми деформациями

б) сравнение максимальных напряжений с допускаемыми напряжениями

---



---

в) сравнение максимальных нагрузок с допускаемыми нагрузками

**22. Формула для определения осевого момента инерции для круга**

а)  $0,1d^3$       б)  $0,05d^4$       в)  $0,05d^3$

**23. Условие прочности при кручении**

а)  $\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$ ,    б)  $\tau_{\max} = \frac{M_z}{W_p} \leq [\tau]$     в)  $\sigma_{\max} = \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$

**24. Скачок на эпюре поперечных сил имеет место**

а) в точках приложения сосредоточенных сил

б) в точках приложения изгибающих моментов

в) на участке действия равномерно распределенной нагрузки

**25. Формула для определения изгибающего момента в любом поперечном сечении**

а)  $\sum M_{\text{сеч}} (F_{iy \text{ ост. ч.}})$       б)  $\sum m_{iz \text{ ост. ч.}}$       в)  $\sum F_{iy \text{ ост. ч.}}$

**26. Условие прочности при совместном действии изгиба и**

**растяжения**      а)  $\sigma_{\max} = \frac{\sqrt{(M_x^2 + M_y^2 + M_z^2)}}{W_x} \leq [\sigma]$       б)  $\sigma_{\text{экв}} = \frac{M_z}{W_p} +$

$\frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$

в)  $\sigma_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$

**27. Механизм – это...** а) сборочная единица, предназначенная для передачи и преобразования механического движения

б) сборочная единица, служащая для преобразования энергии, материалов и

---

---

в) сборочная единица, которая собирается отдельно от других составных частей изделия

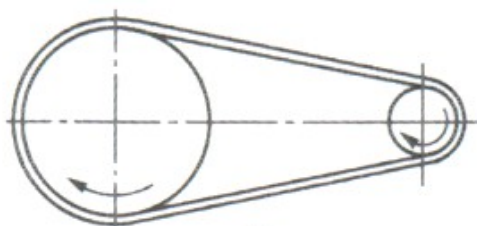
**28. Формула для определения передаточного отношения**

а)  $u = \frac{Z_1}{Z_2}$       б)  $u = \frac{\omega_1}{\omega_2}$       в)  $u = \frac{n_2}{n_1}$       г)  $u = \frac{d_1}{d_2}$

**29. Соотношение мощностей ведущего элемента механической передачи ( $P_1$ ) и ведомого ( $P_2$ )**

а)  $P_1 > P_2$       б)  $P_1 < P_2$       в)  $P_1 = P_2$

**30. Вид ременной передачи**



а) открытая      б) перекрестная      в) полуперекрестная

**31. Соотношение модулей зацепления шестерни и колеса зубчатой передачи**

а)  $m_{ш} = m_k$       б)  $m_{ш} < m_k$       в)  $m_{ш} > m_k$

**32. Тепловой расчет проводится для**

а) зубчатой передачи      б) червячной передачи      в) ременной передачи

**33. Основная причина выхода из строя цепной передачи**

а) коррозия металла      б) провисание цепи      в) износ шарниров в звеньях цепи

**34. Отличие оси от вала**      а) ось не вращается      б) ось не передает

---

---

вращающий момент    в) на ось не устанавливаются детали

**35. Подшипники качения, рекомендуемые для установки на быстроходном валу цилиндрической косозубой зубчатой передачи**

а) шариковые радиальные    б) роликовые радиальные

в) шариковые радиально-упорные

**36. Формула для определения делительного диаметра прямозубого цилиндрического зубчатого колеса**

а)  $d = m z$

б)  $d = m (z + 2)$

в)  $d = m (z - 2,5)$

**37. Маркировка радиально-упорного конического подшипника с внутренним диаметром  $d=40$  мм**

а) 36209

б) 7207

в) 7208

**38. Назначение муфт**

а) передача вращающего момента с изменением направления вращения

б) соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента

в) изменение величины вращающего момента

г) создание дополнительной опоры для длинных валов

## Вариант 2.

### 1. Сила, приводящая тело в состояние равновесия

- а) равнодействующая б) уравнивающая в) противодействующая

### 2. Реакция связи

- а) тело, препятствующее движению б) сила, возникающая в связи

- в) сила, возникающая в движущемся теле

### 3. Уравнения равновесия плоской произвольной системы сил

а)  $\sum F_x = 0$  б)  $\sum F_y = 0$  в)  $\sum F_z = 0$  г)  $\sum M_A = 0$

д)  $\sum M_B = 0$  е)  $\sum M_x = 0$  ж)  $\sum M_y = 0$  з)  $\sum M_z = 0$

### 4. Формула для определения проекции силы на ось X, параллельной оси и со направленной с ней

а)  $F_x = -F$  б)  $F_x = F$  в)  $F_x = 0$

### 5. Формула для определения момента пары сил

а)  $M = F \cdot h$  б)  $M = \frac{F}{h}$  в)  $M = \frac{h}{F}$

### 6. Координата $X_c$ центра тяжести плоской фигуры

а)  $X_c = \frac{A_1 + A_2 + \dots A_k}{X_1 + X_2 + \dots X_k}$  б)  $X_c = \frac{A_1 \cdot X_1 + A_2 \cdot X_2 + \dots A_k \cdot X_k}{A_1 + A_2 + \dots A_k}$

в)  $X_c = \frac{X_1 + X_2 + \dots X_k}{A_1 + A_2 + \dots A_k}$

### 7. Кинематический параметр, характеризующий изменение вектора скорости точки в единицу времени

- а) угловое ускорение б) линейное ускорение в) угловое перемещение

**8. Основная характеристика равнозамедленного поступательного**

**движения**

а)  $a = 0$

б)  $a > 0 = \text{const}$

в)  $a < 0 = \text{const}$

**9. Вращательное движение с постоянным по величине угловым ускорением**

а) равномерное

б) равнопеременное

в) замедленное

г) ускоренное

**10. Формула для определения мощности при поступательном движении**

а)  $P = F \cdot V$

б)  $P = M \cdot \varphi$

в)  $P = M \cdot \omega$

**11. Формула для определения коэффициента полезного действия**

а)  $\eta = \frac{P_{\text{полезн}}}{P_{\text{затр}}}$

б)  $\eta = \frac{P_{\text{затр}}}{P_{\text{полезн}}}$

в)  $\eta = \frac{W_{\text{затр}}}{W_{\text{полезн}}}$

**12. Формула для определения силы инерции**

а)  $F_{\text{ин}} = m \cdot a$

б)  $F_{\text{ин}} = - m \cdot a$

в)  $F_{\text{ин}} = m \cdot V$

**13. Мера инертности твердого тела**

а) масса

б) скорость

в) ускорение

**14. Способность элемента конструкции воспринимать внешние нагрузки, не получая больших остаточных деформаций и не разрушаясь, называется**

а) устойчивость

б) прочность

в) жесткость

г) износостойкость

**15. Деформации, полностью исчезающие после снятия внешней нагрузки**

а) пластические

б) упругие

в) хрупкие

**16. Количество внутренних силовых факторов, возникающих в поперечном сечении в общем случае нагружения**

а) 3

б) 4

в) 5

г) 6

**17. Нормальные напряжения возникают в плоскости**

а) поперечного сечения

б) параллельной поперечному сечению

в) перпендикулярной поперечному сечению

**18. Нормальные напряжения на эпюре напряжений при растяжении скачкообразно меняют свое значение**

- а) в точках приложения внешних нагрузок
- б) в точках изменения площади поперечного сечения
- в) в точках приложения внешних нагрузок и в точках изменения площади поперечного сечения

**19. Формула для определения величины нормальных напряжений при растяжении, сжатии**

$$\text{а) } \sigma_{\max} = \frac{N}{A} \quad \text{б) } \tau_{\max} = \frac{M_z}{W_p} \quad \text{в) } \sigma_{\max} = \frac{M_x}{W_x}$$

**20. Предел текучести -это напряжение,**

- а) достижение которого приводит к появлению больших пластических деформаций без увеличения внешних нагрузок
- б) превышение которого приводит к появлению первых пластических деформаций
- в) достижение которого приводит к началу образования шейки

**21. Сущность проверочного расчета на жесткость**

- а) сравнение максимальных деформаций с допускаемыми деформациями
- б) сравнение максимальных напряжений с допускаемыми напряжениями
- в) сравнение максимальных нагрузок с допускаемыми нагрузками

**22. Условие жесткости при кручении**

$$\text{a) } \varphi_{0\max} = \frac{M_z}{G \cdot I_p} \leq [\varphi_0] \quad \text{б) } \tau_{\max} = \frac{M_z}{W_p} \leq [\tau] \quad \text{в) } \Delta \ell = \frac{N \cdot l}{E \cdot A} \leq [\Delta \ell]$$

**23. Формула для определения осевого момента инерции для кольца**

$$\text{a) } 0,05d^4 (1 - \alpha^4) \quad \text{б) } 0,05d^3 (1 - \alpha^4) \quad \text{в) } 0,1 d^3 \quad \text{г) } 0,1 d^4$$

**24 Скачок на эпюре изгибающих моментов имеет место**

- а) в точках приложения сосредоточенных сил
- б) в точках приложения внешних моментов
- в) на участке действия равномерно распределенной нагрузки

**25 Формула для определения величины поперечной силы в любом поперечном сечении**

$$\text{a) } \sum M_{\text{сеч}} (F_{iy \text{ ост.ч.}}) \quad \text{б) } \sum m_{iz \text{ ост.ч.}} \quad \text{в) } \sum F_{iy \text{ ост.ч.}} \quad \text{г) } \sum F_{iz \text{ ост.ч.}}$$

**26. Условие прочности при совместном действии изгиба и кручении**

$$\text{a) } \sigma_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{M_z}{W_p} \leq [\sigma] \quad \text{б) } \sigma_{\max} = \frac{\sqrt{(M_x^2 + M_y^2 + M_z^2)}}{W_x} \leq [\sigma] \quad \text{в) } \sigma_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$$

**27. Машина – это**

- а) сборочная единица, предназначенная для передачи и преобразования механического движения
- б) сборочная единица, служащая для преобразования энергии, материалов и информации
- в) сборочная единица, которая собирается отдельно от других составных частей изделия

**28. Передаточное отношение редуктора**

$$\text{a) } u > 1 \quad \text{б) } u < 1 \quad \text{в) } u = 1$$

**29. Соотношение вращающих моментов ведущего ( $M_1$ ) и ведомого ( $M_2$ ) элементов механической понижающей передачи**

- а)  $M_2 = M_1$       б)  $M_2 < M_1$       в)  $M_2 > M_1$

**30. Формула для определения модуля зацепления зубчатой передачи**

- а)  $0,5(d_1 + d_2)$       б)  $\frac{a_{\omega}}{z}$       в)  $\frac{P_t}{\pi}$

**31. Способ увеличения трения в цилиндрической фрикционной передаче**

- а) повышение твердости поверхностей    б) использование смазки  
в) увеличение силы прижатия катков

**32. Формула для определения делительного диаметра червяка**

- а)  $m \cdot z$       б)  $m \cdot q$       в)  $m \cdot (q + 2)$       г)  $m \cdot (q - 2,4)$

**33. Основной недостаток цепной передачи по сравнению с ременной**

- а) простота изменения передаточного отношения  
б) повышенная вибрация и шум  
в) непостоянство передаточного отношения

**34. Шпонки выбирают**

- а) по вращающему моменту и диаметру вала  
б) по диаметру вала и длине ступицы  
в) по передаваемой мощности и диаметру вала

**35. Упругое скольжение в ременной передаче обусловлено**

- а) скольжением ремня по шкиву во время перегрузке  
б) разностью натяжения в ведущей и ведомой ветвях ремня



в) проскальзыванием ремня по шкиву из-за уменьшения трения

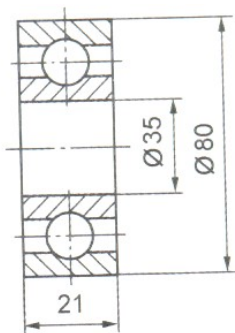
**36. Маркировка радиально-упорного шарикового подшипника**

а) 207    б) 32207    в) 7207    г) 46207

**37. Материалы, рекомендуемые для изготовления червяков**

а) чугун    б) сталь    б) бронза    в) латунь

**38. Тип изображенного подшипника**



а) радиальный    б) радиально-упорный    в) упорный

### Эталон ответов

	б	а	в	а	а	б	б	а	б	а	в	а	а	в	а	б	а	а	а
	б	б	а. г, д	б	а	б	а	в	б	А	а	б	а	б	г	в	в	в	а

	б	б	б	б	а	а	в	а	б	а	а	а	б	в	б	в	а	в	б
	а	а	б	а	б	в	б	б	а	в	в	в	б	б	б	б	г	б	а

Критерии оценивания итогового тестирования:

<b>Количество правильных ответов</b>	<b>оценка</b>
91% - 100% (35 - 38)	отлично
71% - 90% (34 – 27)	хорошо
51% - 70% (20 - 26)	удовлетворительно
< 51% (<20)	неудовлетворительно

## Литература

- 1 Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф.образования / А.А.Эрдеди, Н.А.Эрдеди – 5-е изд., стер. – М. Издательский центр «Академия», 2018. – 528 с. ISBN 978-5-4468-5973-3
2. Лекции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>.
3. Лекции, примеры решения задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teh-meh.ucoz.ru>.
4. Иванов М.Н. Детали машин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [lib.mexmat.ru/books/](http://lib.mexmat.ru/books/).