



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС
Мельникова В.А.

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль программы:
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем
Кафедра теории механизмов и машин и деталей машин

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.2: Применяет общетехнические знания специальных разделов механики для решения профессиональных задач по профилю подготовки.	Механика (раздел «Теория машин и механизмов»)	<u>Знать:</u> основы структурного, кинематического и динамического анализа машин и механизмов, используемых в машиностроении. <u>Уметь:</u> выполнять структурный анализ и синтез рычажных и зубчатых механизмов; определять кинематические, силовые и динамические параметры механизмов и машин; использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные документы. <u>Владеть:</u> - навыками поиска и анализа информации по современным методам расчёта и синтеза механизмов и машин; методами прогнозирования кинематических, силовых и динамических характеристик при проектировании механизмов и машин.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы для лабораторных занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания и контрольные вопросы для курсовой работы;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Оценка освоения студентами разделов дисциплины осуществляется при помощи тестов (Приложение 1), которые охватывают весь материал, излагаемый на лекциях. Проверка остаточных знаний по пройденным темам проводится не менее 3-х раз в течение семестра. В конце семестра для каждого студента определяется суммарное число правильных ответов:

правильных ответов менее 60% - неудовлетворительно;

правильных ответов 60% -75 % - удовлетворительно;

правильных ответов 75% -85 % - хорошо;

правильных ответов больше 85 % - отлично.

Если при проверке остаточных знаний по тестам процент правильных ответов оказался выше 85 %, выполнена курсовая работа и сданы все лабораторные работы, студенту в экзаменационной ведомости выставляется оценка «отлично».

3.2 В приложении № 2 приведены темы лабораторных занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Защита лабораторных работ производится в конце семестра. Для успешной защиты студент должен:

- знать цель выполнения лабораторной работы;
- знать порядок выполнения работы, и уметь пользоваться инструментами, используемыми при ее выполнении;
- сделать правильные обобщающие выводы по результатам работы;
- ответить на контрольные вопросы (приложение №2).

По выполнению всех работ и отчёта по ним студент получает допуск к экзамену.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 В приложении № 3 приведены темы курсовых работ.

Задания на курсовую работу выдает преподаватель из методических указаний на курсовой проект по теории машин и механизмов.

Курсовая работа состоит из двух частей:

- расчетно-пояснительной записки;

- графической части (2 листа формата А1: кинематический и динамический анализ механизма; силовой анализ механизма).

Трудоемкость каждой части составляет приблизительно 50% от общей трудоемкости.

Расчетная часть курсовой работы опирается на графические построения, поэтому обе части выполняются параллельно и поэтапно.

Порядок и срок выполнения этапов предлагается следующий:

- структурный и кинематический анализ механизма – 15 марта;
- силовой анализ механизма – 20 апреля;
- динамический анализ и расчет момента инерции маховика – 20 мая;
- защита готовой курсовой работы – 28 мая.

Критерии оценки курсовой работы:

- пояснительная записка должна быть оформлена по всем правилам оформления текстовых документов;
- чертежи должны быть выполнены с соблюдением ГОСТов;
- работа должна быть выполнена и защищена в срок;
- при защите курсовой работы студент должен продемонстрировать знание расчетных методов, использованных в работе, и теоретических основ, на которых эти расчеты базируются.

При выполнении всех требований студенту выставляется отметка «отлично».

При незначительных нарушениях требований студент получает отметку «хорошо».

Если курсовая работа выполнена с заметными нарушениями требований к оформлению, и при защите обнаружены некоторые пробелы в знаниях, студенту выставляется отметка «удовлетворительно».

Если курсовая работа выполнена не в срок, с существенными нарушениями, и при защите обнаружено плохое знание предмета, студент получает отметку «неудовлетворительно».

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену, если:

- выполнены и защищены все лабораторные работы;
- выполнена и защищена с положительной оценкой курсовая работа.

В приложении № 4 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине.

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
процесса, объекта	сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	анализ предоставленной информации	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория машин и механизмов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры теории механизмов и машин и деталей машин (протокол № 3 от 21.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



С.В. Федоров

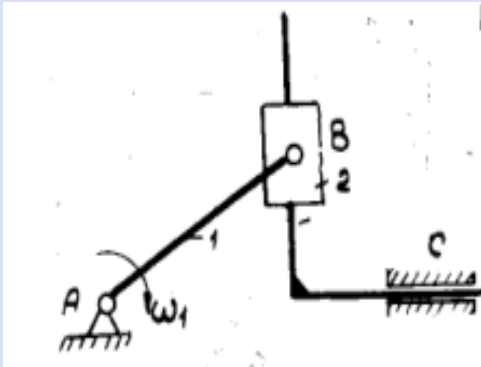
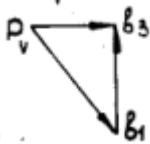

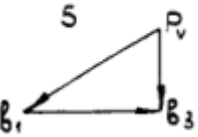
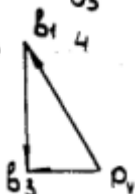
Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования 21.04.2022 г. (протокол № 3).

Заведующий кафедрой

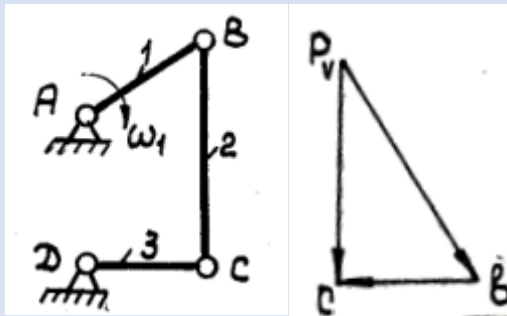


Ю.А. Фатыхов

1 вариант

1. Кинематическая пара – это:	
A. подвижное соединение трех звеньев	C. подвижное соединение двух соприкасающихся тел
B. система нескольких подвижных звеньев	D. система тел, зафиксированных относительно друг друга
2. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид:	
A. $W = 3n - 2p_5 - p_4$	C. $W = 2n - 2p_5 - p_4$
B. $W = 3n - 2p_4 - p_5$	D. $W = 3n - 3p_5 - 2p_4$
3. Структурной группой Ассура называются кинематические цепи:	
A. с нечетным количеством звеньев	C. степень подвижности которых равна единице
B. с нечетным количеством кинематических пар	D. с нулевой степенью подвижности
4. Размерность вычислительного масштаба при построении планов положений механизма – это:	
A. m^2/mm	C. m/mm^2
B. m/mm	D. mm/m
5. Правильный план скоростей механизма изображен на рисунке:	
	
A. 	C. 
B. 	D. 

6. Модуль и направление угловой скорости звена 2 в соответствии с заданным планом скоростей будут следующими:



- | | |
|---|--|
| A. $[cb] * \mu_v / [l_{CB}] * \mu_l$; против часовой стрелки | C. $[cb] * \mu_v / [l_{CB}] * \mu_l$; по часовой стрелке |
| B. $[cb] * / [l_{CB}] *$; по часовой стрелке | D. $[pvc] * \mu_v / [l_{CB}] * \mu_l$; по часовой стрелке |

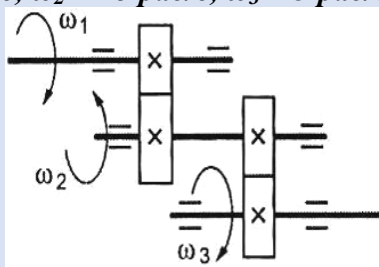
7. Силовой анализ механизма решает две основные задачи, а именно:

- | | |
|---|--|
| A. определение реакций в кинематических парах и сил торможения | C. определение прочности звеньев и устойчивости кинематических пар |
| B. определение реакций в кинематических парах и уравновешивающего момента | D. определение движущих сил и их моментов |

8 Если ускорение центра масс звена w_s , угловое ускорение звена ϵ , масса звена m , момент инерции звена относительно центра масс I_s , то главный момент инерционных сил для этого звена равен:

- | | |
|----------------------|---------------|
| A. $w_s * m$ | C. $-w_s * m$ |
| B. $-I_s * \epsilon$ | D. $-m * I_s$ |

9. Для изображенной многоступенчатой передачи, рассчитайте общее передаточное отношение, если $\omega_1 = 100$ рад/с, $\omega_2 = 25$ рад/с, $\omega_3 = 5$ рад/с.



Ответ: _____

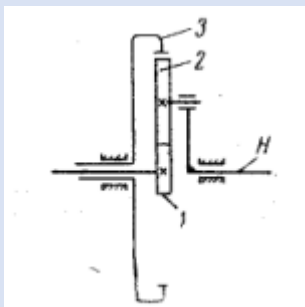
10. рассчитайте высоту головки зуба h_a в мм, если в нормальном, прямозубом, цилиндрическом колесе, делительный диаметр $d=40$ мм и число зубьев $z=20$.

Ответ: _____

11. В настоящее время в машиностроении основной кривой для профилей боковой поверхности зубьев является:

- | | |
|---------------|--------------------|
| A. эвольвента | C. циклоида |
| B. гипербола | D. дуга окружности |

12. В механизме, изображенном на рисунке, звено H называется:



Ответ: _____

13. Если масса звена $m=2\text{кг}$, момент инерции звена относительно ц.м. $I = 2\text{кг} \cdot \text{м}^2$, скорость ц. м. звена $v = 2\text{кг} \cdot \text{м}^2$ и угловая скорость $\omega = 5\text{с}^{-1}$, то рассчитайте кинетическую энергию звена $E = \dots \text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$.

Ответ: _____

14. Если кинетическая энергия всего механизма $E = 120 \text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ и угловая скорость ведущего звена $\omega = 5\text{с}^{-1}$, то рассчитайте приведенный момент инерции механизма $I = \dots \text{кг} \cdot \text{м}^2$.

Ответ: _____

15. Для большинства механизмов на стадии (периоде) установившегося движения основным режимом движения является:

- | | |
|-----------------|------------------|
| A. нерегулярный | C. постоянный |
| B. прерывистый | D. периодический |

16. Увеличение размеров и массы маховика _____ коэффициент неравномерности хода механизм:

- | | |
|----------------|-----------------|
| A. увеличивает | C. не влияет на |
| B. обнуляет | D. уменьшает |

17. Наиболее высокому ресурсу работы кулачковых механизмов способствует использование толкателей:

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| A. роликовых | C. тарельчатых (плоских) |
| B. остроконечных | D. криволинейных (грибовидных) |

18. Диаграмму перемещений толкателя в кулачковом механизме можно получить с помощью графического _____ диаграммы скорости толкател:

- | | |
|---|----------------------|
| A. преобразования масштаба | C. интегрирования |
| B. сложения ординат диаграммы ускорений и | D. дифференцирования |

19. Минимальный радиус кулачка определяется ограничением:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| A. максимального угла давления | C. максимальной скорости кулачка |
| B. минимального угла давления | D. максимальной скорости толкателя |

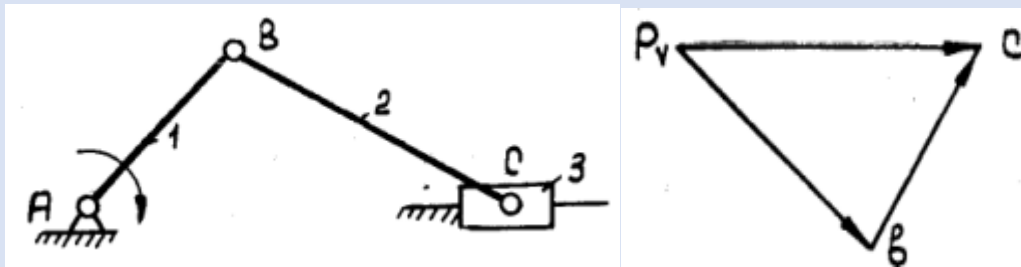
20. Минимальное количество противовесов, необходимое для динамического уравновешивания вращающегося звена, равно:

- | | |
|------|------|
| A. 1 | C. 3 |
| B. 2 | D. 4 |

2 вариант

1. Звенья в нижней кинематической паре соприкасаются:	
A. по линии	C. в точке
B. по поверхности	D. по касательной
2. Кинематические цепи являются замкнутыми, если каждое звено цепи входит:	
A. не более чем в две кинематические пары	C. минимум в две кинематические пары
B. минимум в три кинематические пары	D. максимум в три кинематические пары
3. Класс механизма определяется:	
A. наивысшим классом группы Ассура, входящей в состав механизма	C. наивысшим классом кинематических пар, входящих в состав механизма
B. количеством звеньев механизма	D. степенью подвижности кинематической цепи механизма
4. Размерностью вычислительного масштаба при построении планов скоростей механизма является:	
A. $m^2/c * mm$	C. $m/c^2 * mm$
B. безразмерная величина	D. $m/c * mm$
5. Правильный план скоростей механизма изображен на рисунке:	
A.	C.
B.	D.

6. Модуль и направление угловой скорости звена 2 в соответствии заданным планом скоростей будут следующими:



A. $\frac{[cb]}{[l_{CB}]}$; против часовой стрелки

C. $\frac{v_{CB}}{l_{CB}}$; по часовой стрелке

B. $\frac{[cb] * \mu_v}{[l_{CB}] * \mu_l}$; против часовой стрелки

D. $\frac{[cb] * \mu_v}{[l_{CB}] * \mu_l}$; по часовой стрелке

7. Если ускорение центра масс звена w_s , угловое ускорение звена ϵ , масса звена m , момент инерции звена относительно центра масс I_s , то модуль главного вектора инерционных сил для этого звена равен:

A. $w_s * m$

C. $-m * w_s$

B. $-m * I_s$

D. $-I_s * \epsilon$

8. Теорема Жуковского о «жестком рычаге» используется для определения:

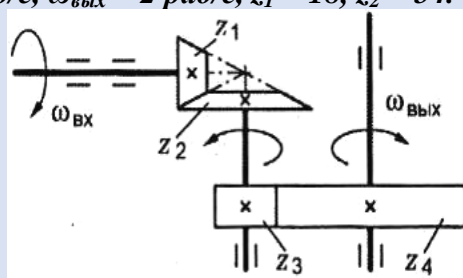
A. реакций в кинематических парах

C. сил инерции

B. сил трения

D. уравновешивающей силы

9. Рассчитайте передаточное отношение второй ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 120$ рад/с, $\omega_{вых} = 2$ рад/с, $z_1 = 18$, $z_2 = 54$.



Ответ: _____

10. Если в нормальном, прямозубом, цилиндрическом колесе, делительный диаметр $d=40$ мм и число зубьев $z=20$, то рассчитайте высоту зуба в мм.

Ответ: _____

11. Для изготовления стальных прямозубых цилиндрических зубчатых колес преимущественно используется метод:

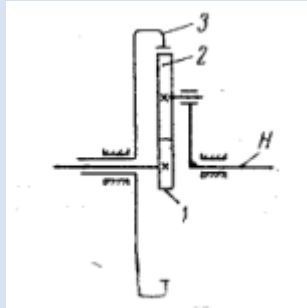
A. копирования

C. обкатки

B. штамповки

D. литья

12. В механизме, изображенном на рисунке, звено 2 носит название:



Ответ: _____

13. Если мгновенная мощность всех внешних сил, приложенных к звеньям механизма, равна $P=10000$ Вт и угловая скорость ведущего звена (звена приведения) $\omega = 20\text{с}^{-1}$, то рассчитайте приведенный момент сил $T_{пр} = \dots$ Н/м.

Ответ: _____

14. Если кинетическая энергия всего механизма $E = 220$ кг * м² * с⁻² и скорость точки приведения на ведущем звене $v = 5$ м * с⁻¹, то рассчитайте приведенную массу $m_{пр} = \dots$ кг

Ответ: _____

15. Процесс движения машинного агрегата состоит из стадий (периодов) движения: разбега, выбега и:

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| А. установившегося движения | С. ускорения |
| В. приближения | Д. торможения |

16. Размер и массу маховика можно уменьшить, если:

- | | |
|---|---|
| А. установить маховик на самый тихоходный вал механизма | С. установить маховик на самый быстроходный вал механизма |
| В. увеличить скорость вращения входного вала | Д. уменьшить скорость вращения входного вала |

17. Механизмы, которые могут обеспечить практически любой закон движения выходного звена:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| А. кривошипно-ползунные | С. кулисные |
| В. коромысловые | Д. кулачковые |

18. Диаграмму изменения скорости толкателя в кулачковом механизме можно получить графически

- | | |
|-----------------------|---|
| А. дифференцированием | С. умножением на вычислительный масштаб |
| В. интегрированием | Д. преобразованием масштаба |

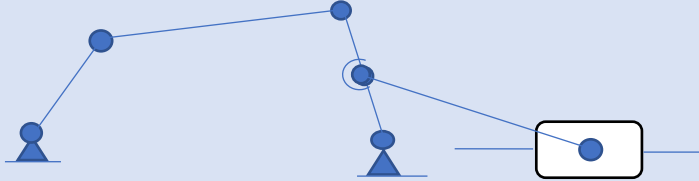
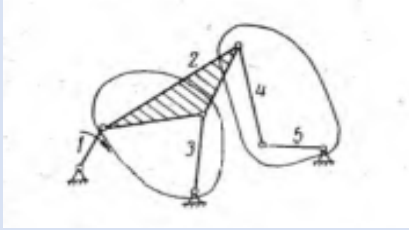
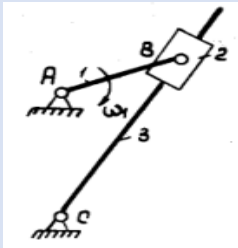

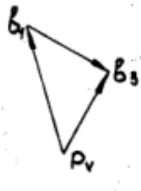
19. Если в фазе удаления закон движения толкателя имеет линейный характер, то будет наблюдаться:

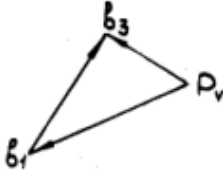
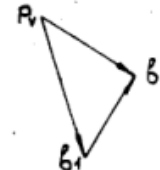
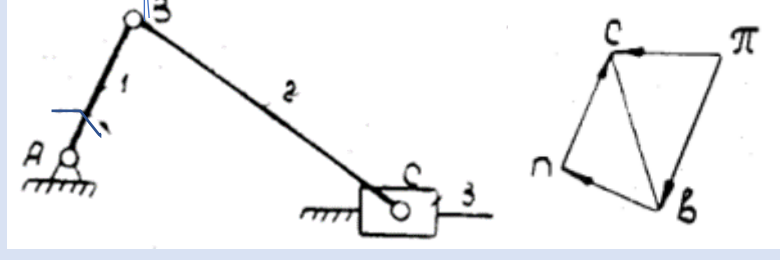
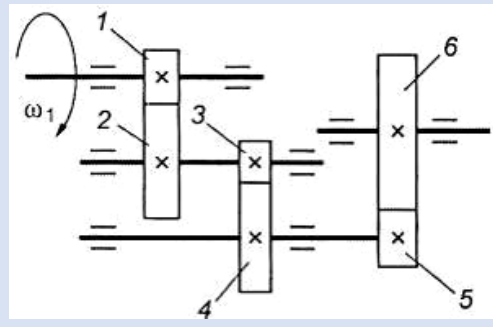
- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| А. жесткий удар | С. мягкий удар |
| В. безударная работа механизма | Д. средний удар |

20. Минимальное количество противовесов, необходимое для статического уравновешивания вращающегося звена:

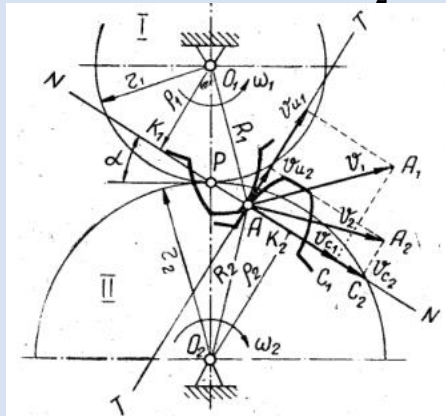
- | | |
|------|------|
| А. 2 | С. 1 |
| В. 3 | Д. 4 |

3 вариант

1. Класс кинематической пары определяется:	
A. количеством звеньев	C. количеством контактов звеньев
B. видом относительного движения звеньев	D. количеством связей, ограничивающих степень свободы относительного движения звеньев
2. Степень подвижности кинематической цепи:	
	
A. 4	C. 2
B. 3	D. 1
3. Определить класс механизма.	
	
A. Механизм относится к 1-му классу	C. Механизм относится к 2-му классу
B. Механизм относится к 3-му классу	D. Механизм относится к 4-му классу
4. Указать размерность вычислительного масштаба при построении планов ускорений механизма.	
A. $m^2/c * мм$	C. $m/c^2 * мм$
B. $m/c * мм$	D. Безразмерная величина.
5. Указать правильный план скоростей механизма.	
	
 <p>A.</p>	 <p>C.</p>

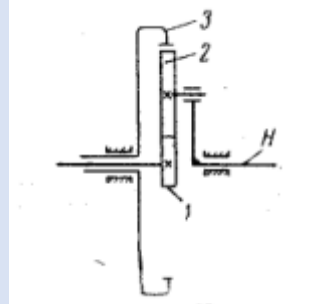
<p>В. </p>	<p>Д. </p>
<p>6. Определить модуль и направление углового ускорения звена 2 по заданному плану ускорения.</p>	
<p></p>	
<p>А. $\varepsilon_2 = \frac{[nc]\mu_w}{[l_{BC}] * \mu_l}$; против часовой стрелки</p>	<p>С. $\varepsilon_2 = \frac{[nc]}{[l_{BC}]}$; по часовой стрелке</p>
<p>В. $\varepsilon_2 = \frac{[nc]\mu_w}{[l_{BC}] * \mu_l}$; по часовой стрелке</p>	<p>Д. $\varepsilon_2 = \frac{[nc]}{[l_{BC}]}$; против часовой стрелки</p>
<p>7. Силовой анализ механизмов основывается на принципе:</p>	
<p>А. Ассура</p>	<p>С. Жуковского</p>
<p>В. Ньютона</p>	<p>Д. Даламбера</p>
<p>8. Чтобы использовать теорему Жуковского о «жестком рычаге» нужно повернуть на 90° план:</p>	
<p>А. положений</p>	<p>С. ускорений</p>
<p>В. моментов сил</p>	<p>Д. скоростей</p>
<p>9. Делительный диаметр d прямоугольного цилиндрического колеса с модулем m и числом зубьев z равен ...</p>	
<p>А. $m * z$</p>	<p>С. m/z</p>
<p>В. $m/2z$</p>	<p>Д. $2m * z$</p>
<p>10. Для изображенной многоступенчатой передачи, если $z_1 = 20$; $z_2 = 80$; $z_3 = 30$; $z_4 = 75$; $z_5 = 40$; $z_6 = 200$, рассчитать общее передаточное отношение.</p>	
<p></p>	
<p>Ответ: _____</p>	

11. Согласно основной теореме зацепления, если $O_1A = 50\text{мм}$, $O_1P = 40\text{мм}$, $O_2A = 100\text{мм}$, $O_2P = 120\text{мм}$, рассчитайте отношение ω_1/ω_2 :



Ответ: _____

12. Механизм, изображенный на рисунке, называется:



Ответ: _____

13. Если на некотором промежутке движения механизма работа движущих сил $A_d = 700 \text{ н} \cdot \text{м}$ и работа сил сопротивления $A_c = 120 \text{ н} \cdot \text{м}$, то рассчитайте изменение кинетической энергии механизма на рассматриваемом промежутке движения $E = \dots \text{ н} \cdot \text{м}$.

Ответ: _____

14. Если мгновенная мощность всех внешних сил, приложенных к звеньям механизма, равна $P = 10000 \text{ вт}$ и скорость точки приведения на кривошипе (ведущем звене) $v = 2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, то рассчитайте приведенную силу $F_{пр} = \dots \text{ кн}$.

Ответ: _____

15. Процесс движения машинного агрегата состоит из стадий (периодов) движения: установившегося движения, выбега и:

- | | |
|---------------|---------------|
| А. разбега | С. равновесия |
| В. нагружения | Д. торможения |

16. При помощи маховиков:

- | | |
|--|--|
| А. уменьшают статические нагрузки на звенья механизма | С. регулируют динамику механизмов при изменении нагрузок |
| В. уменьшают амплитуду колебаний скорости ведущего звена (кривошипа) | Д. препятствуют передаче избыточных крутящих моментов |

17. Устройства для замыкания в кулачковых механизмах, решают задачу обеспечения:	
A. уменьшения износа рабочих поверхностей толкателя и кулачка	C. постоянного контакта кулачка и толкателя
B. снижения контактных нагрузок	D. большего ресурса механизма
18. Необходимый закон движения выходного звена кулачкового механизма определяется:	
A. видом толкателя	C. профилем толкателя
B. изменением скорости кулачка	D. профилем кулачка
19. Оптимальное направление силы взаимодействия между кулачком и толкателем наблюдается при использовании _____ толкателя.	
A. роликового	C. плоского (тарельчатого)
B. криволинейного (грибовидного)	D. остроконечного
20. Уравновешенное вращающееся звено при увеличении частоты вращения:	
A. требует увеличения уравновешивающей массы	C. требует уменьшения уравновешивающей массы
B. остается уравновешенным	D. меняет положение центра масс

Приложение 2

Темы лабораторных занятий и контрольные вопросы.

Лабораторная работа № 1. Структурный анализ рычажных механизмов.

Контрольные вопросы

1. Что такое кинематическая пара?
2. Какие кинематические цепи являются механизмами?
3. Как определить степень подвижности кинематической цепи?
4. Классификация кинематических пар?

Лабораторная работа № 4. Уравновешивание вращающихся масс.

Контрольные вопросы.

1. Чем обусловлена статическая неуравновешенность ротора?
2. Чем обусловлена динамическая неуравновешенность ротора?
3. Какие проблемы возникают из-за неуравновешенности?
4. Что такое плоскость коррекции и как ее выбирают?

Лабораторная работа № 5. Нарезание зубчатых колес методом обката.

Контрольные вопросы.

1. Какие преимущества у метода «обката» перед другими способами изготовления зубчатых колес?
2. Как происходит процесс нарезки зубьев методом «обката»?
3. На какой окружности модуль нарезаемого зубчатого колеса соответствует модулю инструментальной рейки?
4. От чего зависит эвольвентный профиль рабочих поверхностей зубьев?

Лабораторная работа № 6. Синтез кулачкового механизма.

Контрольные вопросы.

1. Основное преимущество кулачковых механизмов по сравнению с остальными видами механизмов?
2. Чем определяется закон движения толкателя?
3. Что такое теоретический (центральный) профиль кулачка в кулачковых механизмах с роликовым толкателем?
4. На какие стадии (периоды) принято разбивать цикл движения кулачкового механизма.

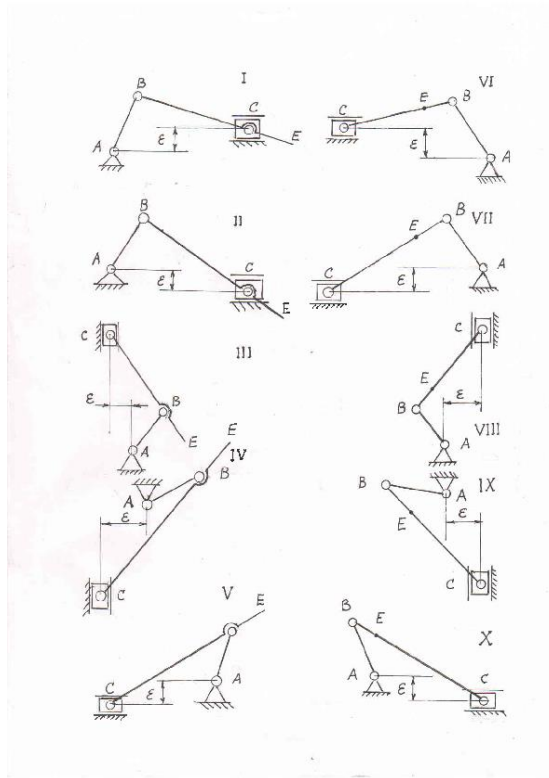
Приложение 3

Тема курсовой работы: «Структурный, кинематический и динамический анализ механизма»

1. Общие методические указания и задания на курсовую работу

Задания на выполнение курсовой работы (КР) предусматривают выполнение структурного, кинематического, силового и динамического анализа механизма. Каждое из 10 заданий содержит 10 числовых вариантов. Номер задания выбирается по последней цифре зачетки, а численный вариант (от 1 до 10) – по предпоследней цифре зачетки. Если одна из указанных цифр является нулем, то выбирается задание 10 или вариант 10.

Варианты схем механизма



Варианты числовых значений

Параметры	Числовые значения вариантов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{AB}, \text{ м}$	0,3	0,15	0,19	0,28	0,08	0,06	0,05	0,2	0,12	0,05
$l_{BC}, \text{ м}$	0,63	0,48	0,33	0,95	0,28	0,22	0,24	0,76	0,47	0,18
$l_{CD}, \text{ м}$	0,67	0,43	0,48	0,67	0,20	0,15	0,18	0,60	0,42	0,16
$l_{CE}, \text{ м}$ $l_{BE}, \text{ м}$	0,20	0,25	0,15	0,22	0,10	0,11	0,07	0,16	0,08	0,07
$l_{AD}, \text{ м}$	0,68	0,52	0,38	0,10	0,25	0,20	0,23	0,70	0,50	0,15
$\varepsilon, \text{ м}$	0,15	0,10	0,06	0,70	0,04	0,05	0,035	0,18	0,05	0,03
$\omega, \text{ рад/с}$	10	15	20	25	25	35	45	12	22	32
$q, \text{ кг/м}$	40									

2. Содержание и оформление конструкторской документации курсовой работы

Содержание и оформление КР должно отвечать требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

В состав КР по ТММ входят следующие конструкторские документы:

1. Текстовый документ – пояснительная записка (ПЗ);
2. Графические документы – лист 1 «Кинематический и динамический анализ механизма»; лист 2 «Силовой анализ механизма».

2.1. Пояснительная записка (ПЗ)

ПЗ оформляется в соответствии с ЕСКД и должна включать следующие разделы:

- 1) Структурный анализ механизма;
- 2) Кинематический анализ механизма;
- 3) Силовой анализ механизма;
- 4) Расчет момента инерции маховика.

ПЗ оформляется на листах писчей бумаги формата А4 с рамкой (см. приложение 2). Содержательная часть ПЗ выполняется рукописным или печатным способом.

Форма титульного листа, с которого начинается ПЗ, приведена в приложении 1. На титульном листе указывается шифр документа, который состоит из буквенных и цифровых групп. Например:

КР	34	180403.65	17	ПЗ
1	2	3	4	5

Первая группа букв обозначает вид документа: КР (курсовая работа).

Вторая группа цифр обозначает номер кафедры.

Третья группа цифр обозначает номер специальности, которой обучается студент.

Четвертая группа цифр соответствует последним цифрам зачетки, по которым задается номер варианта и задания на КР.

Пятая буквенная группа указывает вид документа:

ПЗ – пояснительная записка;

ДА – лист 1 «Кинематический и динамический анализ механизма»;

СА – лист 2 «Силовой анализ механизма».

После титульного листа располагается лист с заданием на курсовую работу (см. приложение 3).

За заданием следует лист с перечнем разделов и подразделов ПЗ (см. приложение 4).

Содержание записки делится на разделы и подразделы, которые обозначаются арабскими цифрами: разделы 1, 2, 3 ...; подразделы - 1.1, 1.2, ...

При использовании справочных данных необходимо делать ссылки на соответствующий источник из списка используемой литературы, который приводится в конце ПЗ. Например: [3], табл. 8.9, стр. 135.

В прямых скобках приводится номер источника по списку литературы.

Текстовую часть ПЗ необходимо сопровождать поясняющими схемами и рисунками, которые располагаются по тексту после первого упоминания. Рисунки и схемы нумеруются арабскими цифрами в порядке их расположения, например: рис. 1, рис. 2. Номер рисунка располагают под рисунком.

При использовании таблиц их тоже нумеруют арабскими цифрами, например: табл.1, табл.2. Номер таблицы указывается над таблицей справа.

2.2. Графическая часть.

Два листа чертежей выполняются на чертежной бумаге формата А1 (594x841) ручным способом или при помощи САПР-пакетов «АУТОСад» или «Компас». Чертежи оформляются в соответствии с нормами и требованиями ЕСКД.

Лист 1 должен содержать:

1) Двенадцать последовательных совмещенных планов положений механизма.

2) Двенадцать планов скоростей, повернутых на 90° .

3) Кинематические диаграммы:

- диаграмма перемещений заданной точки механизма;

- диаграмма аналога скоростей, полученная графическим дифференцированием диаграммы перемещений и при помощи планов скоростей;

- диаграмма аналога ускорений, полученная графическим дифференцированием диаграммы аналога скоростей.

4) Диаграммы для динамических расчетов механизма:

- диаграмма приведенных к ведущему звену моментов движущих сил сопротивления;

- диаграмма работ движущих сил и сил сопротивления;

- диаграмма изменения кинетической энергии механизма;

- диаграмма приведенных моментов инерции механизма без учета маховика;

- неполная диаграмма энергомасс.

Лист 2 должен содержать:

1) План одного из положений механизма (номер положения задается преподавателем) с обозначением внешних сил, действующих на звенья;

2) Планы рассчитываемых групп Ассура с обозначением сил, действующих на звенья;

3) План ведущего звена с обозначением сил, действующих на него;

4) Планы сил, действующих на группу Ассура и ведущее звено;

5) План ускорения для рассматриваемого положения механизма;

6) План скоростей, повернутый на 90° , с приложением сил в соответствующих точках для определения уравновешивающего момента по теореме Жуковского.

Экзаменационные вопросы

- 1 Кинематические пары. Классы кинематических пар. Высшие и низшие кинематические пары.
- 2 Теорема об изменении кинетической энергии механизма. Две схемы приведения сил инерционных характеристик к ведущему звену. Условия приведения.
- 3 Степень подвижности плоской кинематической цепи. Формула Чебышева.
- 4 Цели и задачи силового анализа. Классификация сил, действующих на механизм. Уравновешивающая сила, уравновешивающий момент.
- 5 Кинематические цепи. Замкнутые и незамкнутые. Простые и сложные.
- 6 Приведенная сила, приведенный момент сил.
- 7 Построение планов положений механизма. Определение крайних положений звеньев механизма.
- 8 Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции.
- 9 Кинематические диаграммы. Графическое дифференцирование диаграмм.
- 10 Уравнения движения машины в интегральной и дифференциальной формах.
- 11 Неравномерность движения машины. Периоды и режимы движения машины.
- 12 Уравновешивание вращающихся масс.
- 13 Уравновешивание машин на фундаменте. Метод противовесов.
- 14 Зубчатые передачи. Классификация. Передаточное отношение. Начальные окружности.
- 15 Средняя скорость машины. Коэффициент неравномерности хода машины.
- 16 Основная теорема зацепления. Сопряженные кривые. Полнос зацепления.
- 17 Основные параметры нормальных зубчатых колёс.
- 18 Кулачковые механизмы. Классификация по видам движения кулачка и толкателя. Виды толкателей.
- 19 Эвольвентное зацепление. Линия зацепления.
- 20 Определение скоростей и ускорений толкателя в кулачковом механизме.
- 21 Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. Рабочий отрезок линии зацепления. Явление подрезания зубьев.
- 22 Выбор закона движения толкателя в кулачковом механизме. Жесткий и мягкий удары.
- 23 Методы изготовления зубчатых колес. Делительная окружность. Корригированные зубчатые колеса.
- 24 Профилирование кулачка центрального кулачкового механизма с роликовым толкателем.
- 25 Выбор смещения рейки для ликвидации подрезания зубьев.
- 26 Профилирование кулачка нецентрального кулачкового механизма с роликовым толкателем.
- 27 Многоступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями.

