|  |  |
| --- | --- |
| **Лого1** | **Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования**  **«Технический университет УГМК»** |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория механизмов и машин**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление подготовки** | | **15.03.02 Технологические машины и оборудование** | | |
| **Профиль подготовки** | **Технологические машины и оборудование** | | | |
| **Уровень высшего образования** | | | | **Бакалавриат** |
|  | | |  | |

Автор-разработчик: Засыпкина С.А.

Рассмотрено на заседании кафедры механики

Одобрено Методическим советом университета 01 июня 2023 г., протокол № 7

г. Верхняя Пышма

2023

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение расчетной работы, изучение теоретического курса и подготовку к экзамену. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущего контроля.

Контроль результатов самостоятельной работы проводится путем опроса на аудиторных занятиях.

*Типовые вопросы для подготовки к зачету*

1. Основные понятия теории механизмов и машин

1) Что является звеном механизма? Примеры названия звеньев в зависимости от характера движения.

2) Что называется кинематической парой? Классификация кинематических пар по разным признакам.

3) Что называется кинематической цепью, механизмом?

4) Основные виды механизмов, машин.

2. Структурный анализ и синтез механизмов

1) Определение числа степеней свободы пространственной кинематической цепи. Определение числа степеней свободы плоской цепи.

2) Понятия: входное звено, выходное звено. Сколько надо задать входных звеньев, чтобы кинематическая цепь превратилась в механизм?

3) Замена высших кинематических пар 4 класса цепями с низшими парами 5 класса.

4) Структурная классификация плоских механизмов по Ассуру- Артоболевскому. Принципы формирования плоского механизма на основе данной классификации.

5) Что называется начальным механизмом? Какая кинематическая цепь является структурной группой (группой Ассура)?

6) Чем определяется класс, порядок, вид группы Ассура? Как определяется класс механизма?

3. Кинематический анализ механизмов с низшими парами

1) Что означает кинематическое исследование механизма? Какие задачи решаются при кинематическом анализе?

2) Последовательность действий при графическом методе кинематического исследования механизма. Роль этого метода при машинном решении задачи.

3) На каком положении теоретической механики построен графоаналитический метод кинематического исследования механизмов (метод планов скоростей и ускорений)?

4) За счет чего возникает относительное движение точек, принадлежащих одному жесткому звену? Какие ускорения в относительном движении данных точек при этом возникают?

5) Какой прием используется в том случае, когда одна из рассматриваемых точек принадлежит ползуну, а другая направляющей? Какое относительное движение данных точек при этом рассматривается и какие возникают ускорения?

6) В каком порядке производится кинематический анализ механизма методом планов скоростей и ускорений?

7) Порядок решения задачи методом планов для групп Ассура II класса (1,2,3,4,5 видов).

8) Как составить векторные уравнения для определения положений звеньев механизма и их перемещений при аналитическом методе кинематического исследования?

9) Как из векторных уравнений получить алгебраические выражения для решения задачи аналитическим методом?

10) Как получить уравнения для определения скоростей и ускорений звеньев механизма?

*Типовые вопросы для подготовки к экзамену*

4. Динамика машин и механизмов

1) Какие основные задачи динамики решаются при анализе работы механизма?

2) На каком принципе основан метод кинетостатики? Условие статической

определимости кинематической цепи. Условие статической определимости группы Ассура.

3) В каком порядке надо проводить силовой расчет механизма?

4) Какова последовательность силового расчета методом планов сил (методом Бруевича Н.Г.) групп Ассура II класса (1, 2, 3, 4, 5 видов)?

5) На каких принципах теоретической механики основан метод Жуковского Н.Е.? Каков физический смысл уравнения Жуковского Н.Е.? Определение уравновешивающего момента по

методу Жуковского Н.Е.

6) Какая физическая зависимость используется при определении сил трения в кинематических парах? Трение в поступательных парах, угол и конус трения. Как можно использовать эти понятия для определения возможности движения тела под действием внешней результирующей силы?

7) Для чего используется наклонная плоскость? Каково соотношение движущих сил и сил сопротивления, при движении тела вверх по наклонной плоскости?

8) Каково влияние формы направляющих на силы трения (на примере клинчатых направляющих)? Понятие – приведенный коэффициент трения.

9) Какие гипотезы рассматриваются при определении сил (моментов) трения во вращательных парах? Приведенные коэффициенты трения на цилиндрической поверхности, их сравнительная оценка для разных гипотез. Моменты трения на торцовых поверхностях, их сравнительная оценка для разных гипотез.

10) Формула Л. Эйлера для определения силы трения гибкого тела о жесткую цилиндрическую поверхность. Какой дополнительный фактор по сравнению с трением твердых тел появляется в данном случае, с помощью которого можно существенно влиять на величину силы трения?

11) Каков физический смысл коэффициента трения качения? Какую он имеет размерность? Как записывается условие чистого качения?

12) Как определить потери на трение (мощность трения) в кинематических парах (во вращательной паре 5 класса, в поступательной паре 5 класса, в высшей кинематической паре 4 класса)?

13) Как определяется коэффициент полезного действия системы последовательно соединенных механизмов и системы параллельно соединенных механизмов'.' Их сравнительная оценка?

14) Энергетический баланс машины. Как определить КПД системы механизмов при последовательном и при параллельном соединении?

15) Что называется приведенной массой (моментом инерции)? Что называется приведенной силой (моментом)?

16) Что такое коэффициент неравномерности хода?

17) Для чего нужен маховик и каков принцип его работы?

18) Для чего необходимо уравновешивание масс? Что называется статическим уравновешиванием (статической балансировкой)? Что такое динамическое уравновешивание?

19) Каковы источники колебаний и объекты виброзащиты?

20) Каковы основные методы виброзащиты?

5. Синтез механизмов

1) Какой закон положен в основу синтеза механизмов с высшими парами (в частное i и зубчатых механизмов)?

2) Что представляют собой начальные окружности?

3) Что называется передаточным отношением?

4) Как определить передаточное отношение одной пары колес? Что означает знак передаточного отношения? От чего зависит знак передаточного отношения в одной парс зубчатых колес?

5) Чему равно передаточное отношение многоступенчатой (рядовой) передачи? Как определить знак общего передаточного отношения многоступенчатой передачи, составленной только из цилиндрических колес; при наличии конических передач в многоступенчатом механизме?

6) Какой общий признак отличает планетарные и дифференциальные механизмы от обычных механизмов? Чем отличается дифференциальный механизм от планетарного?

7) Какой метод применяется при кинематическом исследовании планетарных и дифференциальных механизмов?

8) Как обозначаются основные параметры зубчатого зацепления (межосевое расстояние, диаметр, высота, толщина зуба, ширина впадины между зубьями, шаг) в соответствии со стандартом? Какая окружность называется делительной окружностью колеса? Что такое модуль зацепления?

9) Какие буквенные индексы описывают принадлежность данного параметра к той или иной окружности (начальной, основной, делительной, вершин, впадин, произвольною радиуса) в соответствии со стандартом?

10) Что такое эвольвента, как она образуется? Какая окружность называется основной? Какая прямая называется производящей прямой?

11) Какими свойствами обладает эвольвента, позволяющими использовать ее в качестве профиля зубчатых колес, и которые используются в теории эвольвентного зубчатого зацепления?

12) Какой угол называется углом развернутости, углом профиля, эвольвентным углом, углом зацепления? Как эти углы обозначаются?

13) Что такое реечное зацепление? Почему оно относится к эвольвентному зацеплению? Для каких целей можно использовать реечное зацепление?

14) Что называется исходным контуром? Какие его основные параметры?

15) Какие существуют методы изготовления зубчатых колес, принципиально отличные друг от друга? Что представляет собой производящий исходный контур, чем он отличается от обычного исходного контура?

16) Что показывает коэффициент смещения при нарезании эвольвентных зубчатых колес инструментом реечного типа? Что дает применение смещения инструмента при изготовлении зубчатых колес?

17) Какие геометрические показатели качества зацепления необходимо выполнить для обеспечения работоспособности передачи? Как провести проверку геометрических показателей качества зацепления? Как выбрать коэффициенты смещения колес, обеспечивающие заданные условия проектирования передачи и гарантирующие работоспособность передачи по геометрическим показателям качества?

18) Какие основные положения используются при анализе и синтезе кулачковых механизмов? Какой профиль кулачка называется теоретическим, какой - практическим? Какая окружность является окружностью минимального радиуса? Какой метод используется для построения профиля кулачка?

19) Какой угол называется углом давления, какой – углом передачи движения в кулачковом механизме? При каких условиях происходит заклинивание кулачкового механизма? Какие силы вызывают заклинивание?

20) Почему в кулачковом механизме с плоским (тарельчатым) толкателем кулачок должен быть выпуклым во всех точках? Каково условие выпуклости кулачка?

21) Для чего нужна пружина, действующая на толкатель?