

**Приложение 2 к РПД Механика  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность (профиль) «Высоковольтные  
электроэнергетика и электротехника»  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2016**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

|    |                          |                                                   |
|----|--------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. | Кафедра                  | горного дела, наук о Земле и природообустройства  |
| 2. | Направление подготовки   | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника       |
| 3. | Направленность (профиль) | Высоковольтные электроэнергетика и электротехника |
| 4. | Дисциплина (модуль)      | Механика                                          |
| 5. | Форма обучения           | Очная                                             |
| 6. | Год набора               | 2016                                              |

**1. Перечень компетенций**

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

## 2. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины) | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций                                                                            |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы контроля сформированности компетенций  |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                          |                         | Знать:                                                                                                                  | Уметь:                                                                     | Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |
| Структура механизмов. Кинематика рычажных механизмов.    | ОПК-1<br>ПК-2           | основные типы механизмов, основы их структурного анализа, синтеза и область их применения<br>критерии работоспособности | составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин            | навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности<br>навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии | Групповая дискуссия<br>Решение задач         |
| Кинематика механизмов и машин                            | ОПК-1<br>ПК-2           | основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин                                                | составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин            | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                                                                                                                                                                      | Решение задач<br>Групповая дискуссия         |
| Кинестатика и динамика механизмов и машин                | ОПК-1<br>ПК-2           | основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин                                                | составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин            | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                                                                                                                                                                      | Групповая дискуссия<br>Решение задач         |
| Механизмы с высшими кинематическими парами.              | ОПК-1<br>ПК-2           | направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов                                                        | решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов                      | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                                                                                                                                                                      | Решение задач<br>Тест<br>Групповая дискуссия |
| Детали машин. Основные понятия и определения             | ОПК-1<br>ПК-2           | основные типы механизмов, основы их структурного анализа, синтеза и область их применения                               | иметь навыки выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                                                                                                                                                                      | Тест<br>Групповая дискуссия                  |
| Механические передачи                                    | ОПК-1<br>ПК-2           | направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов                                                        | иметь навыки выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-                                                                                                                                                                                           | Решение задач<br>Групповая дискуссия         |

|                             |               |                                                                  |                                                                            |                                                                                                                          |                                      |
|-----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                             |               |                                                                  |                                                                            | конструкторских работ                                                                                                    |                                      |
| Детали механических передач | ОПК-1<br>ПК-2 | направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов | иметь навыки выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ | Групповая дискуссия                  |
| Соединения деталей машин    | ОПК-1<br>ПК-2 | направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов | иметь навыки выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата | навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ | Решение задач<br>Групповая дискуссия |

### 3. Критерии и шкалы оценивания

#### 4.1 Решение задач

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их.

4 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их.

3 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

#### 4.2 Тест

|                            |       |       |        |
|----------------------------|-------|-------|--------|
| Процент правильных ответов | До 60 | 61-80 | 81-100 |
| Количество баллов          | 3     | 5     | 7      |

#### 4.3 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;</li><li>• при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой.</li></ul>         | 2     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;</li><li>• ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.</li></ul> | 1     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения;</li><li>• обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>                                                                                | 0     |

#### 4.4 Выполнение задания на составление глоссария

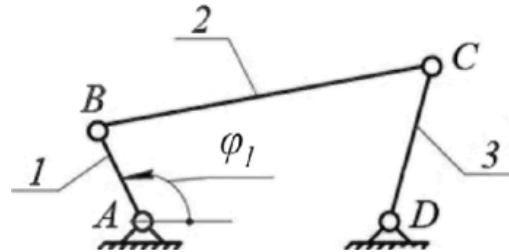
|   | Критерии оценки                                                                           | Количество баллов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям | 6                 |
| 2 | полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме               | 4                 |
|   | ИТОГО:                                                                                    | 10 баллов         |

#### 4. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или)

**опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

### 5.1 Примеры решения задач

**Задача 1.** Определить число степеней свободы для механизма, представленного на рисунке.



Решение:

Для этого механизма: число подвижных звеньев  $n=3$  (кривошип 1, шатун 2, коромысло 3);

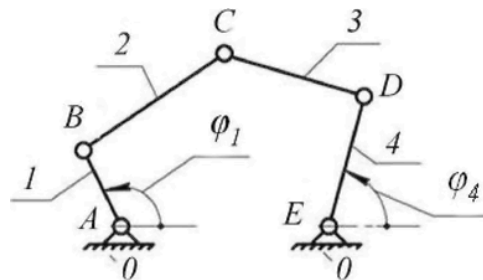
Таблица кинематических пар

| Обозначение кинематической пары | A                        | B   | C   | D   |
|---------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
| Звенья, образующие пару         | 0-1                      | 1-2 | 2-3 | 3-0 |
| Наименование пары               | Низшие вращательные пары |     |     |     |

Число низших кинематических пар:  $p_1=4$ . Число высших кинематических пар:  $p_2=0$ . В результате число степеней свободы механизма  $W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0 = 1$ .

Это означает, что достаточно задать только один параметр, например, угол поворота кривошипа  $\varphi_1$ , и положение всех звеньев будет строго определено относительно стойки. Координата  $\varphi_1$  определяющая положение звеньев относительно стойки, называется обобщенной.

**Задача 2.** Определить число степеней свободы для механизма, изображенного на рисунке.



Решение:

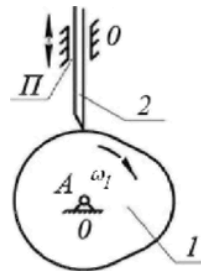
Число подвижных звеньев:  $n = 4$  (кривошип 1; шатун 2; шатун 3; коромысло 4).

Таблица кинематических пар

| Обозначение кинематической пары | A                        | B   | C   | D   | E   |
|---------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Звенья, образующие пару         | 0-1                      | 1-2 | 2-3 | 3-0 | 4-0 |
| Наименование пары               | Низшие вращательные пары |     |     |     |     |

Число низших кинематических пар  $p_1 = 5$ , число высших кинематических пар  $p_2=0$ . Определяем число степеней свободы механизма  $W = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 - 0 = 2$ .

**Задача 3.** Определить число степеней свободы кулачкового механизма с заостренным поступательно движущимся толкателем (рис).



Решение

Число подвижных звеньев:  $n = 2$  (кулачок 1, толкатель 2).

Таблица кинематических пар

| Обозначение кинематической пары | А                        | П                          |                            |
|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Звенья, образующие пару         | 0- 1                     | 2-0                        | 2- 1                       |
| Наименование пары               | Низшая вращательная пара | Низшая поступательная пара | Высшая кинематическая пара |

Число низших кинематических пар  $p_1 = 2$ , число высших кинематических пар  $p_2 = 1$ .

Определяем число степеней свободы механизма  $W = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 2 - 1 = 1$ .

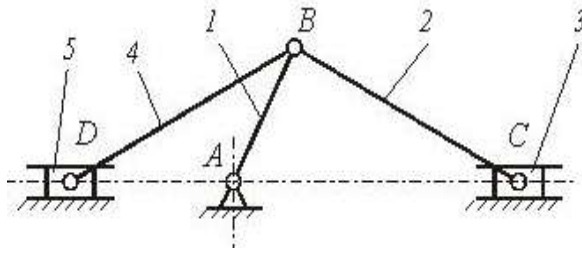
У механизма одна степень свободы, положение его звеньев определяется одной обобщенной координатой  $\varphi_1$ .

## 1.2 Тесты по курсу

### РАЗДЕЛ «Теория механизмов и машин»

1. Плоскостная кинематическая пара имеет (дайте правильный ответ)....
  - 1) три вращательных и одну поступательную степени свободы;
  - 2) две вращательные и одну поступательную степени свободы ;
  - 3)\* одну вращательную и две поступательные степени свободы;
  - 4) нет правильного ответа.
2. Кинематический анализ механизма — состоит (дайте правильный ответ) ...
  - 1) в определении уравнивающей силы на выходном звене механизма;
  - 2)\* в определении движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев;
  - 3) в определении количества кинематических пар, из которых составлен механизм;
  - 4) нет правильного ответа.
3. Установившимся движением механизма называется (дайте правильный ответ)...
  - 1) движение, при котором направление угловой скорости звена механизма не меняется;
  - 2)\* движение, при котором кинетическая энергия механизма постоянна или является периодической функцией времени;
  - 3) движение, при котором кинетическая энергия механизма либо возрастает, либо убывает;
  - 4) все ответы верны.
4. Силовой расчет механизмов, основанный на применении принципа Даламбера называется (дайте правильный ответ)...
  - 1) динамическим;
  - 2) статическим;
  - 3) кинематическим;
  - 4)\* кинетостатическим.

5.



Механизм, представленный на рисунке, в курсе теории механизмов и машин называют (дайте правильный ответ) ...

- 1) клиновым механизмом;
- 2) кулисным механизмом;
- 3)\*рычажным механизмом;
- 4) зубчатым механизмом.

6. Приведенной массой механизма с одной степенью свободы называют (дайте правильный ответ) ...

- 1)\* масса, которую надо сосредоточить в данной точке механизма (точке приведения), чтобы кинетическая энергия этой материальной точки равнялась сумме кинетических энергий всех точек механизма;
- 2) масса, которую надо сосредоточить в данной точке механизма (точке приведения), и равная - суммарной массе всех звеньев механизма;
- 3) масса, которую надо сосредоточить в центре масс всех подвижных звеньев механизма, и равная - суммарной массе всех подвижных звеньев механизма;
- 4) все ответы верны.

#### РАЗДЕЛ «Детали машин»

1. Какой расчет на прочность для валов является основным в курсе «Детали машин»?

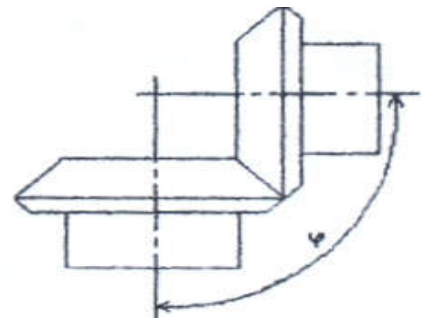
- 1) на статическую прочность;
- 2)\* на сопротивление усталости;
- 3) на смятие
- 4) все ответы верны.

2. Какой расчет точечного сварного соединения является основным ?

- 1) \* на срез;
- 2) на смятие;
- 3) на изгиб;
- 4) все ответы верны.

3. Какой вид зубчатой передачи приведен на рисунке ?

- 1) прямая;
- 2) цилиндрическая
- 3) \* коническая;
- 4) нет правильного ответа.



4. Какой вид деформации ремня учитывается при определении его предварительного натяжения ?

- 1)\* изгиб;
- 2) кручение;
- 3) растяжение;
- 4) все ответы верны.

5. К какой схеме относится коническая передача?

- а)\* пространственной;
- б) плоской;
- в) последовательной;
- г) все ответы верны.

**Ключ:** правильный ответ отмечен \*

### 5.3 Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и определения строения механизмов.
2. Механизмы рычажные, кулачковые, зубчатые, клиновые и винтовые, фрикционные, механизмы с гибкими звеньями.
3. Кинематические пары и их классификация.
4. Структура и классификация механизмов. Степень подвижности механизма.
5. Структурная формула плоских механизмов. Заменяющие механизмы.
6. Группы механизмов с нулевой степенью подвижности (группы Ассура).
7. Определение класса механизма и порядок присоединения групп.
8. Определение класса клапанного механизма с высшими парами. Устранение лишних степеней подвижности. Замена высших кинематических пар на низшие.
9. Семейства пространственных механизмов.
10. Планы скоростей и ускорений вращательной и поступательной пары.
11. Исследование плоских механизмов с помощью кинематических диаграмм.
12. Кинематическое исследование механизмов передач.
13. Механизмы зубчатых передач. Определение передаточных отношений в механизмах зубчатых передач.
14. Механизмы планетарных зубчатых передач. Эвольвента зацепления. Геометрические элементы зубчатых колёс.
15. Задачи силового расчёта механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов.
16. Механические характеристики машин. Трение в механизмах. Виды трения. Коэффициент трения.
17. Трение в поступательной кинематической паре. Конус трения.
18. Трение в винтовой кинематической паре. Самоторможение во вращательной паре. Коэффициент трения для приработавших и неприработавших цапф.
19. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Момент пары сил инерции.
20. Силы инерции при вращении звена вокруг оси, проходящей и не проходящей через центр масс. Центр качания звена.
21. Определение сил инерции и главного момента при сложном движении звена.
22. Анализ движения механизмов. Режимы движения механизмов.
23. Уравнение энергетического баланса машины. Механический коэффициент полезного действия. Самоторможение механизма.
24. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
25. Соединения деталей машин. Шпоночные и шлицевые соединения. Зубчатые соединения, проверочный расчет.
26. Штифтовые и клиновые соединения. Резьбовые соединения, конструктивные формы резьбовых соединений. Расчет резьбовых соединений.
27. Заклепочные соединения, сварные соединения. Клеевые соединения.
28. Общие сведения о передачах. Фрикционные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Зубчатые передачи, виды и методика расчета.
29. Передача винт-гайка. Расчет передачи и проверка винта на прочность. Редукторы, планетарные передачи.
30. Оси и валы, расчет на прочность, жесткость.
31. Подшипники скольжения, качения. Назначение, типы, материалы. Подбор подшипников качения.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,**  
**Направленность (профиль) – Высоковольтные электроэнергетика и**  
**электротехника**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

|                                      |                                                  |                                 |                  |                                                                                                   |                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Шифр дисциплины по РУП               |                                                  |                                 | Б1.В.ДВ.1.2      |                                                                                                   |                 |
| Дисциплина                           |                                                  | Механика                        |                  |                                                                                                   |                 |
| Курс                                 | 4                                                | семестр                         | 8                |                                                                                                   |                 |
| Кафедра                              | горного дела, наук о Земле и природообустройства |                                 |                  |                                                                                                   |                 |
| Ф.И.О. преподавателя, должность      |                                                  | звание,                         |                  | Карначев И.П., д-р техн. наук, профессор кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства |                 |
|                                      |                                                  |                                 |                  |                                                                                                   |                 |
| Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub> |                                                  | 180/5                           | Кол-во семестров |                                                                                                   | 1               |
|                                      |                                                  |                                 | Форма контроля   |                                                                                                   | Зачет с оценкой |
| ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>         | 20/20                                            | ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub> | 20/20            | ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>                                                                      | -/-             |
|                                      |                                                  |                                 |                  | СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>                                                                     | 140/140         |

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**  
(код, наименование)

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

| Формируемая компетенция | Содержание задания    | Количество мероприятий | Максимальное количество баллов | Срок предоставления              |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Вводный блок            |                       |                        |                                |                                  |
| Не предусмотрен         |                       |                        |                                |                                  |
| Основной блок           |                       |                        |                                |                                  |
| ОПК-1; ПК-2             | Групповая дискуссия   | 8                      | 16                             | В течение семестра               |
| ОПК-1; ПК-2             | Решение задач         | 6                      | 30                             | В течение семестра               |
| ОПК-1; ПК-2             | Тест                  | 2                      | 14                             | В течение семестра               |
| Всего:                  |                       |                        | 60                             |                                  |
| ОПК-1; ПК-2             | Зачет с оценкой       | Вопрос 1               | 20                             | По расписанию                    |
| ОПК-1; ПК-2             |                       | Вопрос 2               | 20                             |                                  |
| Всего:                  |                       |                        | 40                             |                                  |
| Итого:                  |                       |                        | 100                            |                                  |
| Дополнительный блок     |                       |                        |                                |                                  |
| ОПК-1; ПК-2             | Составление глоссария |                        | 10                             | По согласованию с преподавателем |

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.