

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теория механизмов и машин»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов		
Направленность (профиль) образовательной программы:	Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин		
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»		
Выпускающая кафедра:	Общенаучных дисциплин		
Форма обучения:	Очная, заочная		
Курс: 2 (3)	Семестр: 4 (5)		
Трудоёмкость:			
Кредитов по рабочему учебному плану:	6 ЗЕ		
Часов по рабочему учебному плану:	216 ч.		
Форма промежуточной аттестации:			
Экзамен:	4 (5) семестр		
Курсовая работа:	4 (5) семестр		

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра учебного плана очной формы обучения; 5-го семестра учебного плана заочной формы обучения) и разбито на 2 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий		Рубежный		Итоговый		
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Курсовая работа	Зачет	Экзамен
Усвоенные знания							
3.1 структуру, кинематику и динамику механизмов;		ТО1		Т	ТВ		ТВ
3.2 основы анализа рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов;		ТО2		Т	ТВ		ТВ
3.3 основы теории расчета усилий в работающем механизме, маховике, и уравнивающих системах;		ТО3		Т	ТВ		ТВ
Освоенные умения							
У.1 проектировать и исследовать механизмы при создании конкретных машин разнообразного назначения;			ОЛР1 ОПЗ1 ОПЗ4	Т	ПЗ		ПЗ
У.2 использовать аналитические и графоаналитические методы теории механизмов для решения конкретных инженерных задач;			ОЛР2 ОПЗ1 ОПЗ4	Т	ПЗ		ПЗ
У.3 формулировать критерии и составлять модели сложных технических систем в зависимости от заданных условий;			ОЛР3 ОПЗ5	Т	ПЗ		ПЗ
У.4 составлять структурные и кинематические схемы механизмов;			ОЛР2 ОЛР4 ОПЗ1 ОПЗ3	Т	ПЗ		ПЗ
У.5 анализировать механизмы и машины, исходя из заданных условий работы;			ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОПЗ1	Т	ПЗ		ПЗ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий		Рубежный		Итоговый		
	С	ТО	ОЛР/ОПЗ	Т/КР	Курсовая работа	Зачет	Экзамен
У.6 проводить оценку и анализ результатов скоростей, ускорений, мощности двигателей и усилий в кинематических парах, полученных вследствие принятых решений.			ОЛР2 ОЛР4 ОПЗ1 ОПЗ2 ОПЗ5	Т	ПЗ		ПЗ
Приобретенные владения							
В.1 навыками оптимизации параметров механизма и использования соответствующей измерительной аппаратуры			ОЛР1-4 ОПЗ1-5		ПЗ		ПЗ
В.2 навыками синтеза оптимальных систем механизмов и машин			ОЛР1-4 ОПЗ1-5		ПЗ		ПЗ
В.3 навыками расчета параметров механических систем с использованием прикладных программ			ОЛР1-4 ОПЗ1-5		ПЗ		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР/ОПЗ – отчет по лабораторной работе/отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, защиты курсовой работы проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме тестирования (после изучения модулей учебной дисциплины), сдачи отчетов по практическим занятиям, защиты отчетов по лабораторным работам.

2.2.1 Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2 Сдача отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 5 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Правила оформления отчета приведены в методических указаниях по выполнению практических занятий. Каждым студентом индивидуально оформляется отчет по выполнению практического занятия и сдается на проверку преподавателю. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

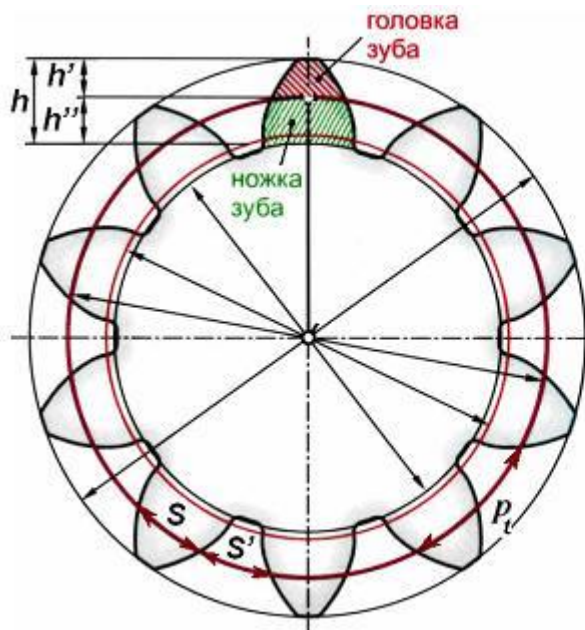
2.2.3 Рубежное тестирование

Запланировано рубежное тестирование (Т) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые тестовые задания по модулю ВАРИАНТ 1

1. Основным условием синтеза кулачкового механизма является
2. Высота ножки h'' зуба колеса в зависимости от модуля зацепления m принимается равной



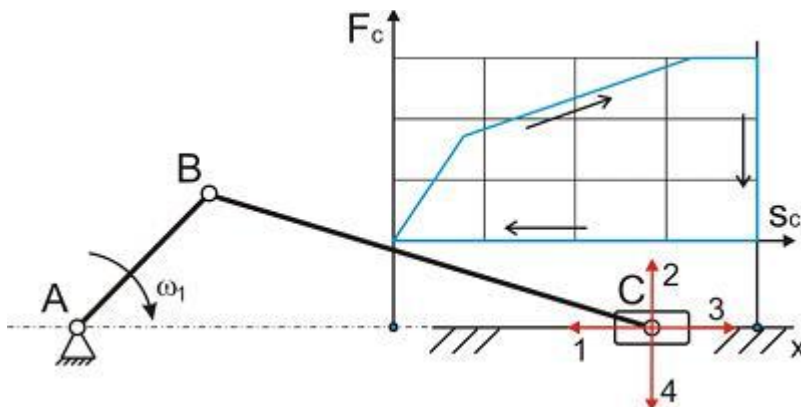
h – высота зуба;
 h' – высота головки зуба;
 h'' – высота ножки зуба;

3. К неустановившимся режимам работы механизма можно отнести

$$\eta = \frac{A_{\text{пс}}}{A_{\text{д}}}$$

4. В уравнении для определения КПД отношение работ, совершаемых за цикл ($A_{\text{пс}}$ – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла; $A_{\text{д}}$ – работа сил движущих за время одного цикла), можно заменить отношением

5. Правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления) $\vec{F}_c$ обозначено цифрой.....



6. В ТММ кинематические пары могут классифицироваться по:

- а) числу степеней свободы, числу связей и сопрягаемым элементам звеньев;
- б) типу и количеству соединяемых звеньев в одном узле;
- в) количеству кинематических пар, образующих замкнутый контур и количеству соединяемых звеньев.

7. Устройство, выполняющее механические движения для преобразования материалов, энергии с целью облегчения труда человека, называется

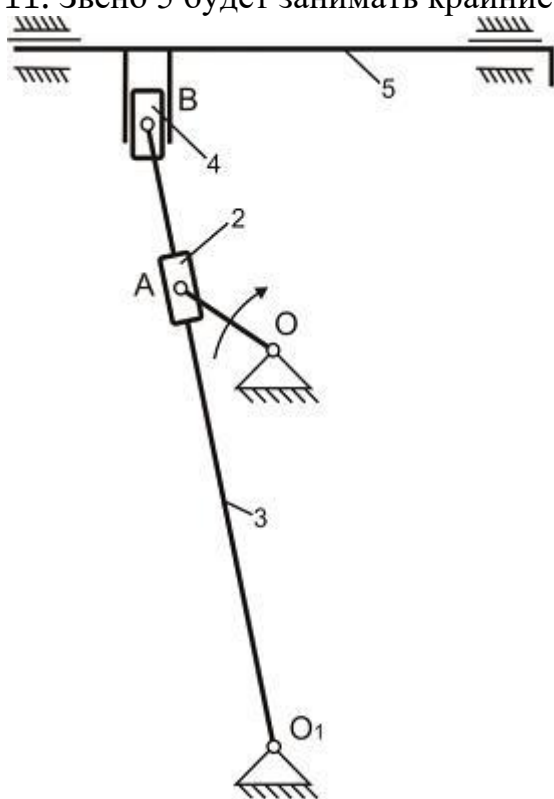
8. Проектирование механизма по заданным входным и выходным условиям называется

9. Формула Чебышева применима только для ...

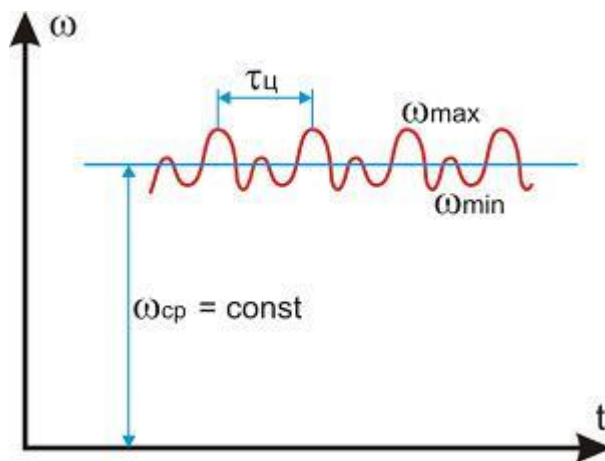
- а) плоских и пространственных механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре);
- б) пространственных механизмов с высшими кинематическими парами;
- в) плоских механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре).

10. В процессе проектирования инженеру потребовалось определить размеры звеньев механизма по заданным кинематическим характеристикам входного и выходного звена и структурной схеме. В общем случае задача будет называться ...

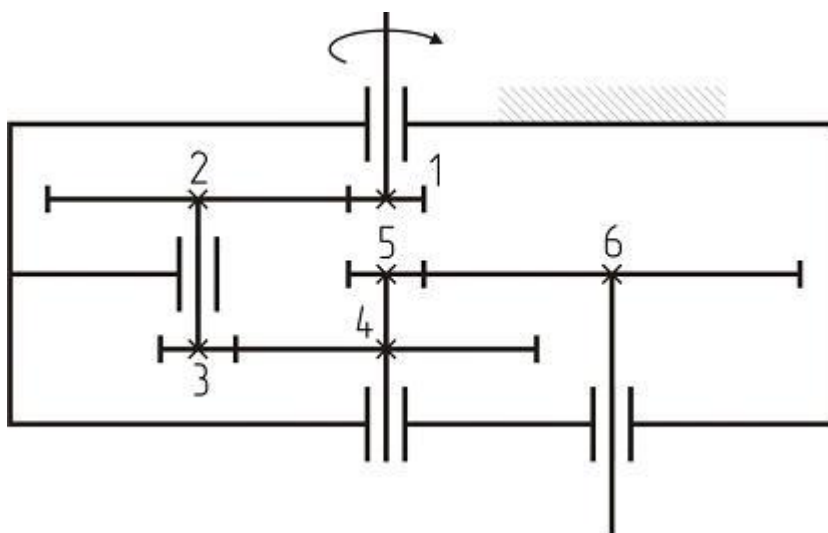
11. Звено 5 будет занимать крайние положения, когда



12. На рисунке представлена тахограмма работы механизма $\omega(t)$. Режим движения механизма, соответствующий данному закону, называется



13. Передаточное отношение редуктора, изображенного на рисунке, вычисляется формулой



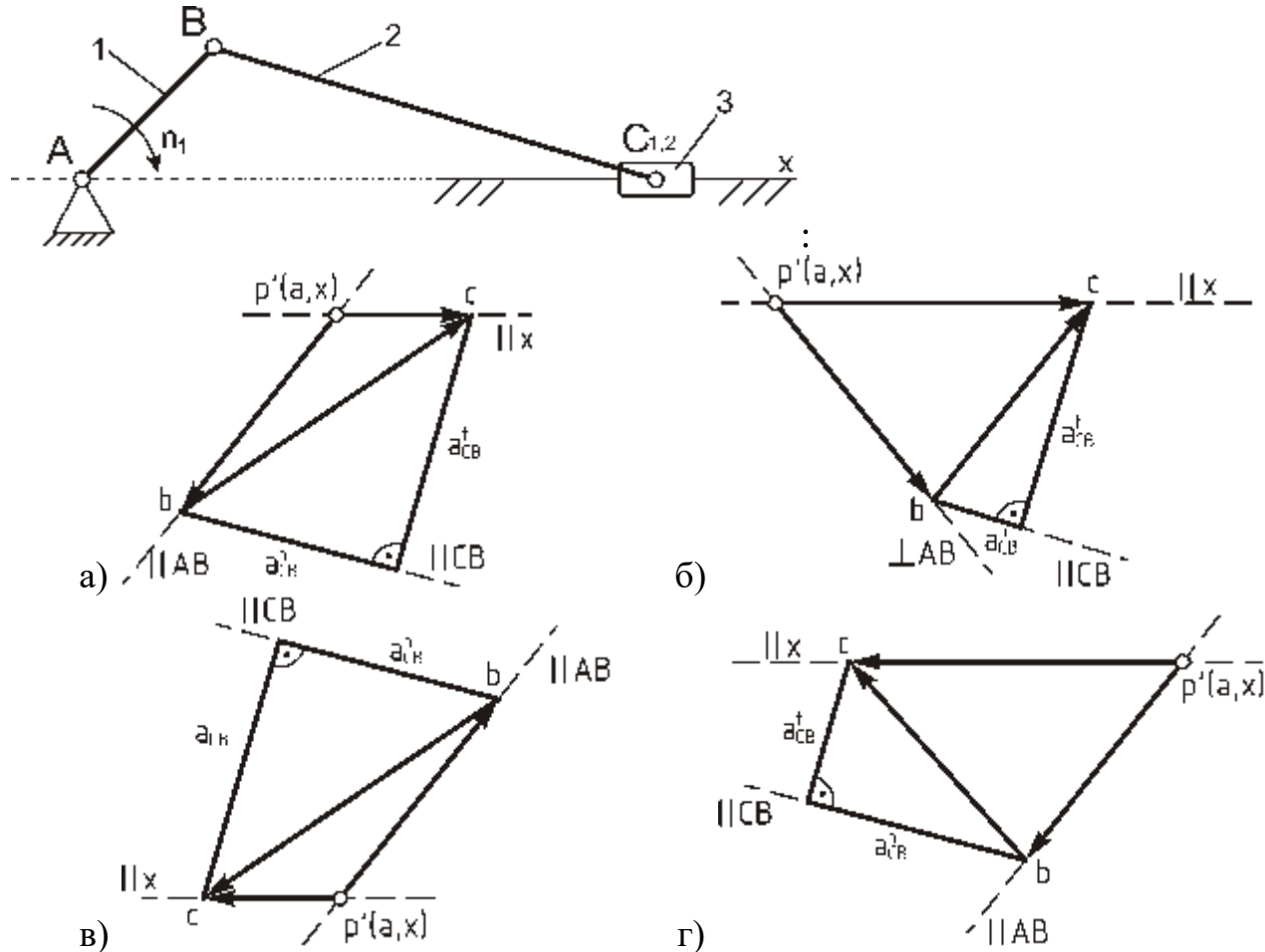
14. Передаточное отношение i_{jk} у редуктора (понижающей передачи) ...

- а) $i_{jk} < 1$, у мультипликатора (повышающей передачи) $i_{jk} \geq 1$;
- б) $i_{jk} \geq 1$, у мультипликатора (повышающей передачи) $i_{jk} < 1$;
- в) $i_{jk} < 0$, у мультипликатора (повышающей передачи) $i_{jk} \geq 0$.

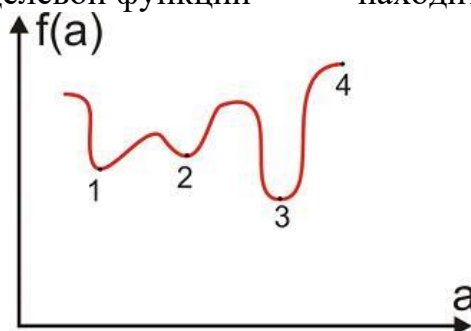
15. Предельные габаритные размеры механизма являются..... синтеза.

16. При всех прочих одинаковых параметрах у зубчатого колеса увеличили модуль. Ширина зуба по хорде делительной окружности

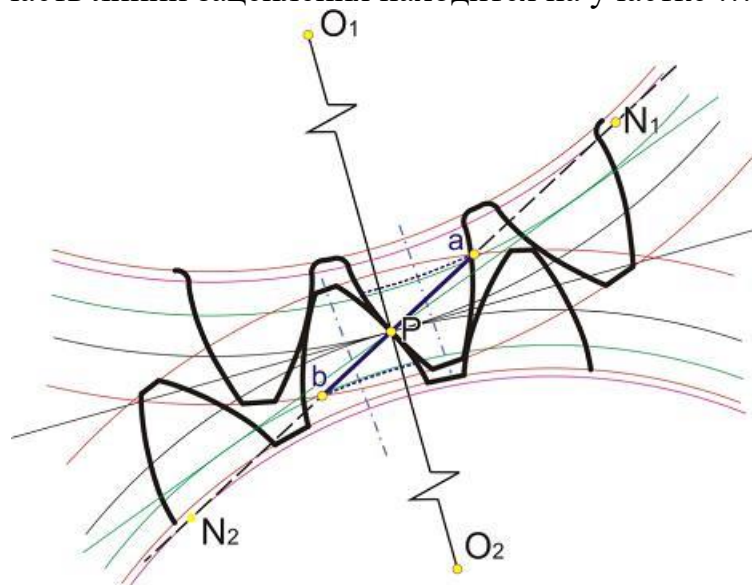
17. Верным планом ускорений для данного положения механизма ($n_1 = \text{const}$) является ...



18. Глобальный минимум целевой функции $f(a)$ находится в точке ...



19. Активная часть линии зацепления находится на участке



20. К методам кинематического анализа относится(ятся)

- а) аналитический, графический и графоаналитический;
- б) метод рычага Жуковского;
- в) кинетостатический метод.

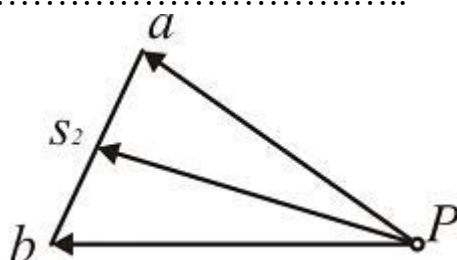
ВАРИАНТ 2

1. К структурной группе Ассура помимо всех сил, действующих на нее и реакций связей, приложили силы и пары сил инерции. Пользуясь методами кинетостатики можно сказать, что сумма всех сил равна ...

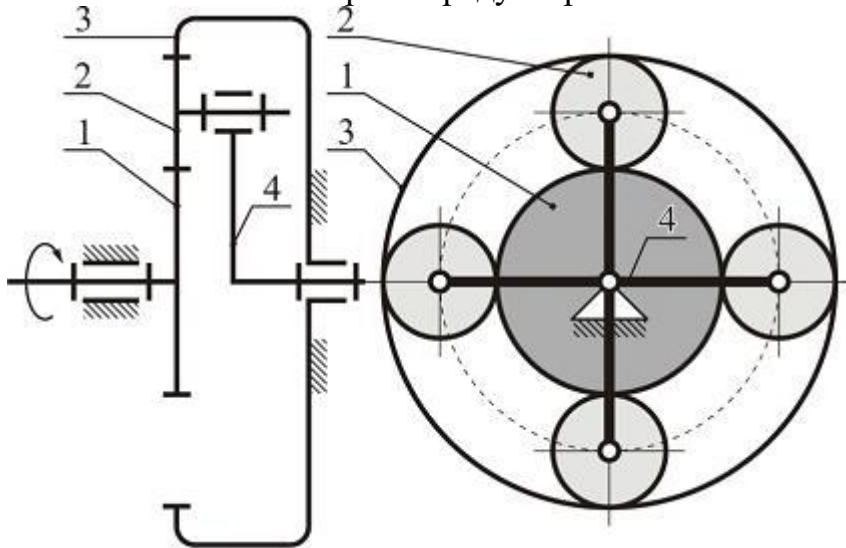
2. Фазовые углы от φ_1 до φ_4 по порядку называются:

- а) углом сближения, углом ближнего стояния, углом удаления, углом дальнего стояния;
- б) углом сближения, углом дальнего стояния, углом удаления, углом ближнего стояния;
- в) углом удаления, углом ближнего стояния, углом сближения, углом дальнего стояния.

3. На рисунке представлен план скоростей механизма. Если $as_2 = bs_2 = 30 \text{ мм}$, $Ps_2 = 45 \text{ мм}$, $\mu_V = 2 \frac{\text{м/с}}{[\text{мм}]}$, то абсолютная скорость центра тяжести V_{S2} равна _____ м/с:.....



4. Звенья планетарного редуктора называются ...



- а) 1 – центральное (солнечное); 2 – сателлит; 3 – опорное; 4 – водило;
- б) 1 – опорное; 2 – сателлит; 3 – центральное (солнечное); 4 – водило;
- в) 1 – центральное (солнечное); 2 – водило; 3 – опорное; 4 – сателлит.

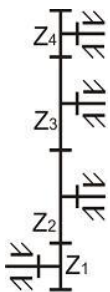
5. В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось определить скорости и ускорения выходного звена за полный цикл работы механизма. В общем случае задача будет называться

6. К низшим кинематическим парам можно отнести.....

7. Примерами технологических машин являются

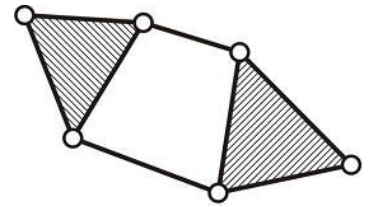
- а) арифмометр, фрезерный станок, токарный станок;
- б) элеватор, прокатный стан, механические часы.
- в) сверлильный станок, пресс, бензопила;

8. Для определения передаточного отношения в данном редукторе необходимо и достаточно вычислить ...



- а) отношение чисел зубьев 1-го и 4-го колес;
- б) отношение чисел зубьев 4-го и 1-го колес;
- в) произведение передаточных отношений всех ступеней редуктора;
- г) отношение чисел зубьев 3-го и 2-го колес.

9. Класс и порядок структурной группы равен ...

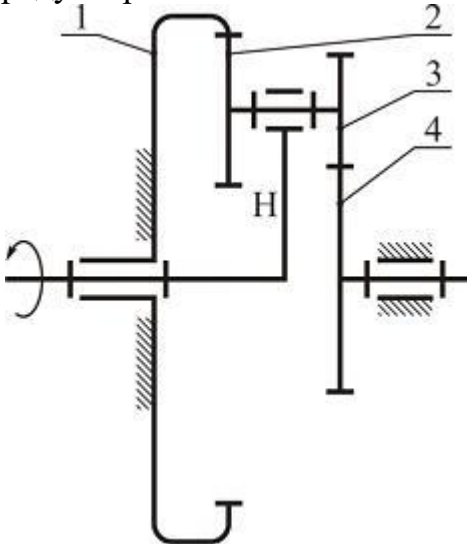


10. Закон движения толкателя, при котором отсутствуют удары (плавный закон движения), называется

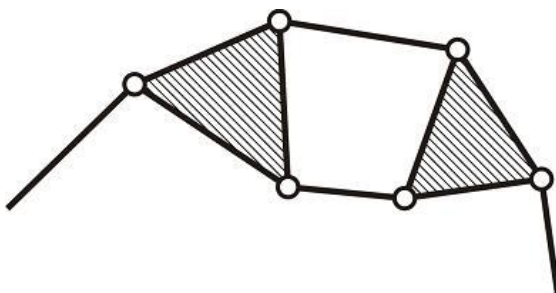
11. В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось спроектировать кинематическую схему механизма по заданным динамическим свойствам. В общем случае задача будет называться

12. При всех прочих одинаковых параметрах у зубчатого колеса увеличили модуль. Ширина зуба по хорде делительной окружности

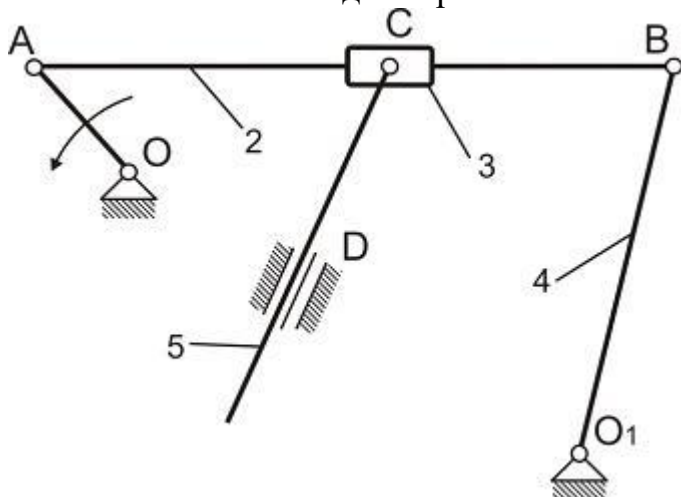
13. Если $Z_1 = 40$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 10$, $Z_4 = 20$, то передаточное отношение U_{H4} редуктора с точностью до десятых равно ...



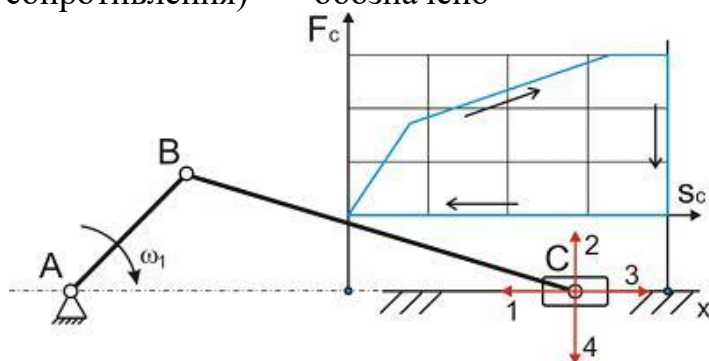
14. Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является ...



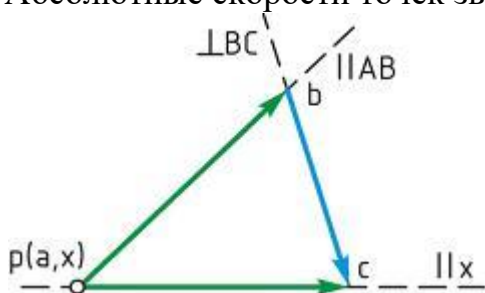
15. На рисунке представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Число степеней свободы W равно ...



16. На рисунке представлена циклограмма работы кривошипно-ползунного механизма. Правильное направление силы сопротивления (силы полезного сопротивления) $\vec{F}_c$ обозначено цифрой ...



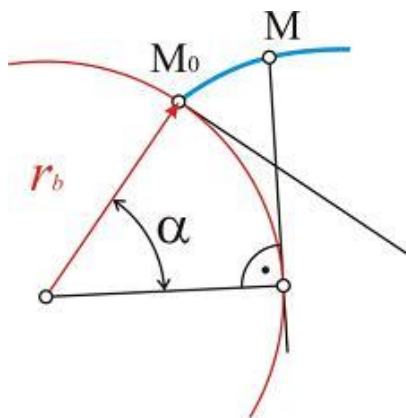
17. На рисунке изображен план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев ...



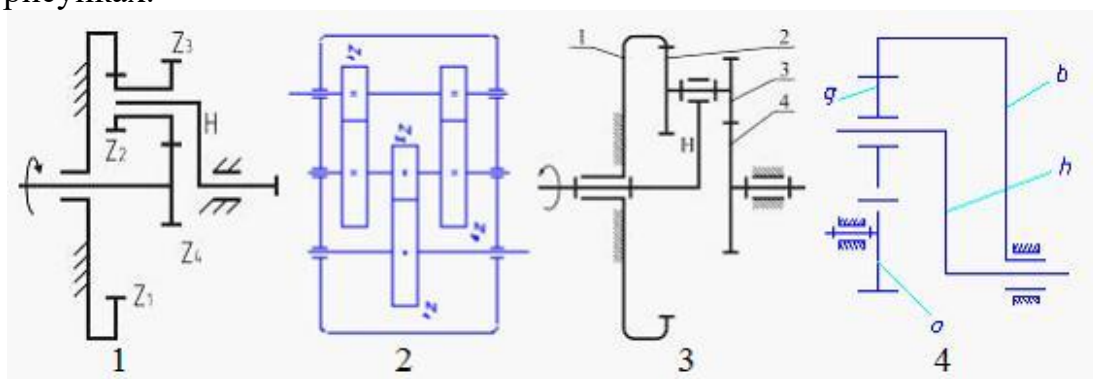
18. Динамической моделью механизма называют:

- а) кинематическую схему механизма, к которой приложены силы полезного сопротивления или движущие силы;
- б) отношение работы сил полезного сопротивления к работе движущих сил за полный цикл установившегося движения механизма;
- в) совокупность сил и пар сил, действующих на структурную группу механизма;
- г) схему механизма, необходимую для составления уравнений динамики.

19. Окружность, по эвольвенте которой очерчен зуб передачи, называется.....



20. Кинематические схемы планетарных передач изображены на _____ рисунках.



Указать количество рисунков.

Ответы к тестам

Вариант 1

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	закон движения толкателя	11	$\angle OAO_1 = 90^\circ$
2	$1,25 \cdot m$	12	установившимся
3	фазы разбега и выбега	13	$U_{16} = -\frac{z_2 z_4 z_6}{z_1 z_3 z_5}$
4	мощностей	14	б
5	1	15	дополнительным условием
6	а	16	увеличится
7	машиной	17	г
8	синтезом	18	3
9	а	19	ab
10	кинематическим синтезом	20	а

Вариант 2

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	нулю	11	динамическим синтезом
2	а	12	увеличится
3	90	13	2

4	а	14	плоской, незамкнутой, сложной
5	кинематическим анализом	15	1
6	вращательную и сферическую	16	1
7	в	17	проходят через полюс плана скоростей
8	б	18	г
9	4 и 2	19	основной
10	синусоидальным	20	3

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются выполнение всех лабораторных работ и практических занятий, защита курсовой работы и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы и задания для экзамена (см. Приложение 1).

2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.3 Защита курсовой работы

Согласно РПД запланирована курсовая работа. Типовые темы курсовой работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Защита курсовой работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы и экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

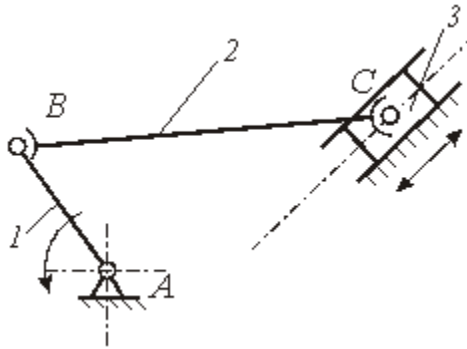
Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

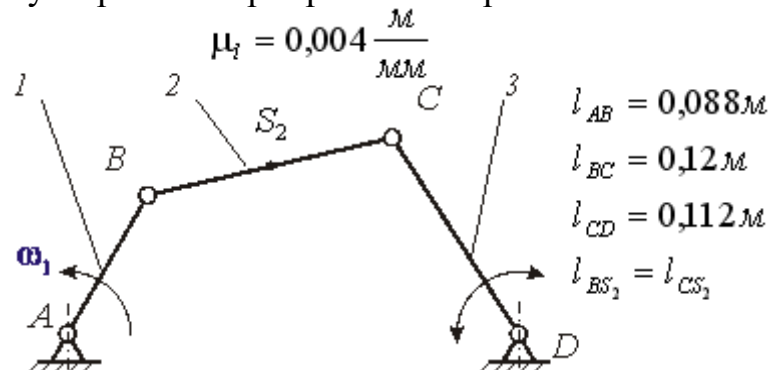
1. Кинематическая пара, ее классификация. Кинематическая цепь.
2. Подвижность механизма.
3. Структурный анализ механизма. Порядок проведения структурного анализа.
4. Кинематический анализ механизма со структурной группой второго класса первого вида.
5. Кинематический анализ механизма со структурной группой второго класса третьего вида.
6. Способы изготовления зубчатых колёс.
7. Основные параметры нулевых колёс.
8. Синтез механизма с высшими парами.
9. Кинематическое исследование зубчатых передач.
10. Определение передаточного отношения зубчатых передач с подвижными осями.
11. Определение передаточного отношения смешанных передач.
12. Типы и виды кулачковых механизмов.
13. Методы кинематического исследования кулачкового механизма.
14. Профилирование кулачковой шайбы.
15. Определение радиуса ролика.
16. Явление заклинивания в кулачковых механизмах.
17. Определение минимального радиуса кулачка работающего с толкателем.
18. Назначение маховика.
19. Порядок расчёта маховика.
20. Задачи динамики механизмов и машин. Силы, действующие на звенья.
21. Приведённые моменты, приведённая масса.
22. Порядок силового расчёта механизма, силовой расчёт механизма со структурной группой второго класса первого вида.
23. Силовой расчёт механизма со структурной группой второго класса третьего вида.
24. Динамический анализ кулачковых механизмов.
25. Выбор конструкции маховика.
26. Коэффициент неравномерности хода.
27. Динамический синтез машинного агрегата по заданной величине неравномерности вращения главного вала.

Типовые задания для контроля приобретенных умений и владений:

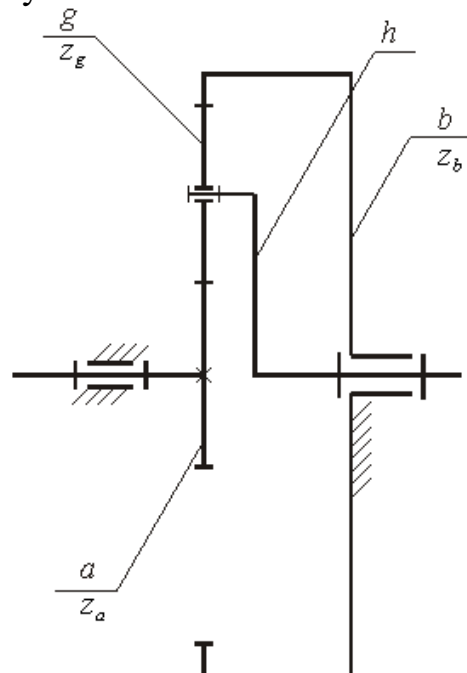
1. Определить число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке



2. Построить план ускорений шарнирного четырехзвенного механизма.



3. Определить передаточное отношение планетарной передачи, структурная схема которой приведена на рисунке



4. Определить коэффициент неравномерности движения этого механизма

