

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юлиевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 09.07.2025 12:29:18  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e391080927a81c47871c414062988d7c

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Факультет технического сервиса в АПК**

**ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.28 Теория механизмов и машин**

**Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра –

Технического сервиса, механики  
и электротехники

Разработчик:  
канд. техн. наук, доцент

А.Н. Сорокин

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования бакалаврами компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры технического сервиса, механики и электротехники, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется  
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
КОД	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИД-1 <sub>опк-6</sub> Использует стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью, для разработки технической документации	<b>Знать</b> стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью, для разработки технической документации	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять техническую документацию в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	<b>Иметь</b> навыки разработки технической документации; <b>владеть</b> методами компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ
		ИД-2 <sub>опк-6</sub> Осуществляет расчет технической документации с использованием математических и инженерных знаний, связанной с профессиональной деятельностью	<b>Знать</b> методы формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; методы и алгоритмы проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	<b>Уметь</b> использовать методы, основанные на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	<b>Владеть</b> основами составления структурных и кинематических схем механизмов; расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		самооценка	взаимооценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
<b>Входной контроль:</b>	<b>1</b>			Выборочный опрос		
<b>Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
Расчетно- графическая работа*	2.1			Защита РГР		
Самостоятельное изучение тем	2.2	Рекомендации по самостоятельному изучению тем; вопросы для самоконтроля		Опрос при защите лабораторных работ и РГР; тестирование		
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним; - по результатам самостоятельного изучения тем № 3.4, 4.4	3.1	Вопросы для самоконтроля		Опрос при защите лабораторных работ;  тестирование		
<b>Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения дисциплины</b>	<b>4</b>					
Итоговая аттестация	4.1	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

## 2.2. Общие критерии оценки хода и результатов изучения дисциплины

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

## 2.3. Реестр элементов фонда оценочных средств по дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Вопросы для проведения входного контроля
	Шкала и критерии оценивания входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Перечень тем для расчетно-графической работы
	Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
	Темы для самостоятельного изучения
	Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
	Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Тестовые вопросы текущего контроля по темам № 3.4, 4.4
	Шкала и критерии оценивания текущего контроля
<b>4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Вопросы для подготовки к итоговому контролю (экзамену)
	Комплект экзаменационных билетов
	Плановая процедура проведения экзамена
	Шкала и критерии оценивания промежуточной аттестации (экзамена) по итогам изучения дисциплины

## 2.4. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации и с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИД-1 <sub>опк-6</sub>	Полнота знаний	<b>Знать</b> стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью, для разработки технической документации	Имеющихся знаний недостаточно для разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся знаний в целом минимально достаточно для разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Текущее тестирование; опрос при защите лабораторных работ и РГР; опрос; экзамен
		Наличие умений	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять техническую документацию в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся умений недостаточно для разработки и оформления технической документации в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся умений в целом минимально достаточно для разработки и оформления технической документации в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для разработки и оформления технической документации в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для разработки и оформления технической документации в полном соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	
		Наличие навыков (владение опытом)	<b>Иметь</b> навыки разработки технической	Имеющихся навыков недостаточно для разработки технической	Имеющихся навыков в целом минимально достаточно для	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для	

			документации; <b>владеть</b> методами компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ	документации; применения методов компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ	разработки технической документации; применения методов компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ	разработки технической документации; применения методов компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ	разработки технической документации; применения методов компьютерного проектирования различных механизмов с использованием пакетов прикладных программ	
ИД-2 <sub>опк-6</sub>	Полнота <b>знаний</b>		<b>Знать</b> методы формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; методы и алгоритмы проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	Имеющихся знаний недостаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; применения методов и алгоритмов проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	Имеющихся знаний в целом минимально достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; применения методов и алгоритмов проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; применения методов и алгоритмов проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах математических и инженерных дисциплин; применения методов и алгоритмов проведения технических расчетов в части анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров движения	Текущее тестирование; опрос при защите лабораторных работ и РГР; опрос; экзамен
		Наличие <b>умений</b>	<b>Уметь</b> использовать методы, основанные на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Имеющихся умений недостаточно для использования методов, основанных на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Имеющихся умений в целом минимально достаточно для использования методов, основанных на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для использования методов, основанных на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для использования методов, основанных на законах математических и инженерных дисциплин, для решения конкретных задач применительно к анализу и синтезу механизмов	

		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	<b>Владеть</b> основами составления структурных и кинематических схем механизмов; расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов	Имеющихся навыков недостаточно для составления структурных и кинематических схем основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов	Имеющихся навыков в целом минимально достаточно для составления структурных и кинематических схем основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для составления структурных и кинематических схем основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для составления структурных и кинематических схем основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов	
--	--	---	---	---	--	---	---	--

### ЧАСТЬ 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

##### 3.1.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

###### Перечень примерных тем расчетно-графической работы

Темы РГР посвящены синтезу планетарных редукторов, применяемых в приводах механизмов технологических машин и автотракторного транспорта:

- синтез планетарного редуктора механизма поршневого насоса;
- синтез планетарного редуктора механизма колесного трактора;
  - синтез планетарного редуктора механизма дизель-воздуходувной установки;
- синтез планетарного редуктора механизма гусеничного трактора;
- синтез планетарного редуктора механизма автомобиля-вездехода;
- синтез планетарного редуктора механизма двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.

Расчеты оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и выполняют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам». Графическую часть оформляют в виде чертежа формата А3 в соответствии с требованиями ЕСКД.

###### Процедура выбора темы обучающимся

Тема РГР и исходные данные для их выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. Каждый обучающийся получает учебное пособие по выполнению РГР.

В процессе выполнения РГР проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Примерный обобщенный план-график выполнения расчетно-графической работы по дисциплине:

Наименование этапа выполнения РГР Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание/ Форма отчётности
1	2	3
<b>1. Подготовительный этап</b>		
1.1 Изучение задания. Планирование работы по выполнению РГР	4	
1.2 Изучение учебной, учебно-методической литературы по выполнению РГР		
<b>2. Разработка РГР (основной этап)</b>		
2.1 Синтез планетарного редуктора:	6	Графическая часть «Схема редуктора». Пояснительная записка
- определение передаточного отношения привода и планетарного редуктора;		
- подбор чисел зубьев колес редуктора с учетом условий соосности, соседства и сборки;		
- определение размеров колес;		
- вычерчивание схемы редуктора		
- описание работы редуктора		
<b>3. Заключительный этап</b>		
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежа формата А3)	5,5	ПЗ, чертеж
3.2. Подготовка к защите		
3.3. Защита РГР	0,5	
Итого на выполнение РГР	16	

РГР включает в себя расчетно-пояснительную записку. Расчетно-пояснительную записку к РГР оформляют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам».

Расчетно-пояснительную записку выполняют машинописным способом с применением печатающих устройств персональных компьютеров. Для записки используют белую бумагу формата А4 (210 x 297 мм). Машинописный текст: шрифт – Times New Roman, размер – 14.

Каждый лист должен иметь рамку и основную надпись. Размеры полей на листах с рамкой должны быть: слева 20 мм, справа, снизу и сверху по 5 мм. Первый лист должен иметь основную надпись по форме 2. На всех следующих листах записки должны быть рамки и основные надписи, выполненные по форме 2а.

Объем расчетно-пояснительной записки составляет 4...6 листов.

Расчетные формулы приводят сначала в общем виде, затем в них подставляют значения величин в порядке расположения их в формуле, и только после этого записывают окончательный результат с обязательным указанием размерности вычисленной величины. Расшифровка входящих в формулу величин обязательна. С целью исключения ошибок вычисления следует делать очень внимательно, повторно проверяя полученные значения. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять, подчищая, заклеивая или закрашивая их специальным средством.

### **Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения РГР**

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РГР:

1) Защита подготовленной РГР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РГР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада обучающегося в представленной на защиту РГР;

- качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РГР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РГР используют четыре приведенных ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РГР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР);

- критерии оценки **содержания РГР** (степень полноты расчетов);

- критерии оценки **оформления РГР** (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

- критерии оценки **процесса защиты РГР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопросы).

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается зачтенной, при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается не зачтенной.

Форма бланка результатов проверки расчетно-графической работы представлена в приложении 1.

### **3.1.2. Вопросы для проведения входного контроля**

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

**Процедура проведения входного контроля.** Входной контроль проводится в рамках лабораторных занятий с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль проводится в форме выборочного опроса. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы из теоретической механики, как основы теории механизмов и машин.

#### **Теоретическая механика**

1. Что такое реакция связи?
2. Чему равен момент силы относительно точки?
3. Когда момент силы относительно точки равен нулю?
4. Сколько независимых уравнений равновесия и какие можно составить для: произвольной плоской системы сил; произвольной пространственной системы сил?
5. Что такое угол трения и как связан он с коэффициентом трения?
6. Как определяется линейная скорость (ускорение) при вращательном движении тела?

7. На какие простейшие движения можно разложить плоскопараллельное движение твердого тела?
8. Чему равна работа и мощность силы?
9. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии.
10. Что является мерой инертности тела при поступательном движении и при вращении вокруг неподвижной оси?
11. Сформулируйте принцип Даламбера.
10. Как определяется мощность и работа при вращении тела вокруг неподвижной оси?

### Шкала и критерии оценивания входного контроля

Нет, так как опрос выборочный.

### 3.1.3. Средства для текущего контроля

#### Темы для самостоятельного изучения

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
2	Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b> 1) Определение скоростей и ускорений точек и звеньев групп Асура 2 кл. 3 вида	4	Опрос при защите лабораторных работ
3	Тема: 3.1. <b>Кинестатический (силовой) анализ механизмов</b> 1) Определение реакций в кинематических парах групп Асура 2 кл. 3 вида	4	Опрос при защите лабораторн. раб.
3	Тема: 3.4. <b>Трение и КПД механизмов</b> 1) Виды и характеристики внешнего трения 2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах) 3) Трение качения 4) КПД механизма 5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов	4	Контрольное тестирование
4	Тема: 4.2. <b>Основы теории зацепления. Проектирование эвольвентной зубчатой передачи</b> 1) Методы изготовления зубчатых колес	2	Опрос при защите лабораторн. раб.
4	Тема: 4.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b> 1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения 2) Метод обращенного движения 3) Законы движения толкателя и их характеристики 4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя	8	Контрольное тестирование
4	Тема: 4.5. <b>Манипуляционные роботы</b> 1) Классификация, назначение и область применения. 2) Кинематические схемы и структура манипулятоов. 3) Задачи о положениях манипуляторов	8	Опрос на экзамене

### Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

Самостоятельное изучение вопросов и тем рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем дисциплины);
- 2) Составить конспект;
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам для самоконтроля;
- 4) Подготовиться к тестированию по результатам самостоятельного изучения вопросов тем раздела;
- 5) Принять участие в тестировании по разделу в назначенное преподавателем время.

### **Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы:**

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы; при контрольном тестировании, если он правильно ответит не менее чем на 60% тестовых заданий;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры; при контрольном тестировании, если он правильно ответит менее чем на 60% тестовых заданий.

**Текущий контроль** по результатам самостоятельного изучения тем № 3.4, 4.4 проводится в форме тестирования. Тестовые вопросы по данным темам – см. Приложение 2. Банк тестовых заданий.

### **Шкала и критерии оценивания текущего контроля:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

### **3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

#### **Вопросы для подготовки к итоговому контролю**

1. Теория механизмов и машин – научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

#### **Раздел 1. ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ**

2. Классификация машин и механизмов (машина, классификация, машинный агрегат, механизм).

3. Основные понятия и определения (звенья, виды звеньев, кинематическая пара (КП), условия существования КП, замыкание КП).

4. Классификация кинематических пар (признаки классификации, степени свободы, условия связей, классификация КП).

5. Виды кинематических цепей (классификация КЦ, определение механизма, структурная и кинематическая схемы).

6. Структурные формулы механизмов (степень подвижности пространственного механизма (формула Малышева), структурная формула плоского механизма (формула Чебышева).

7. Структурная классификация плоских механизмов (механизм I-го класса (начальный механизм), структурная группа или группа Ассура, класс механизма, заменяющий механизм, класс группы Ассура, класс контура, порядок группы, виды групп II-го класса).

8. Порядок выполнения структурного анализа плоских механизмов.

#### **Раздел 2. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ**

9. Основные понятия кинематики механизмов (задачи кинематического анализа механизмов, порядок выполнения кинематического анализа, методы, используемые при кинематическом анализе).

10. Планы положений (план положений, метод геометрических мест, начальные или крайние, «мертвые» положения).

11. Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев

12. Планы скоростей (графическое решение векторных уравнений, основные уравнения для звеньев совершающих плоскопараллельное и сложное движение, последовательность построения планов скоростей по структурным группам, масштабные коэффициенты, теорема подобия, определение угловых скоростей звеньев и их направление).

13. Планы ускорений (нормальная и касательная составляющие ускорения при вращательном движении, последовательность построения планов ускорений по структурным группам, теорема подобия, определение угловых ускорений звеньев и их направление).

14. Свойства плана скоростей и ускорений.

15. Кинематический анализ методом диаграмм (графическое дифференцирование и интегрирование методом хорд, полюсное расстояние, определение масштабных коэффициентов диаграмм перемещений, скоростей и ускорений, последовательность построения диаграмм при графическом дифференцировании и интегрировании, зависимости между диаграммами).

### Раздел 3. ДИНАМИКА МЕХАНИЗМОВ

16. Задачи динамики и силового анализа рычажных механизмов.

17. Классификация сил, действующих в машине (движущие силы и моменты движущих сил, силы сопротивления и моменты этих сил, силы полезных сопротивлений и моментами этих сил, силы вредных сопротивлений, силы инерции и моменты сил инерции, силы тяжести, реакции в кинематических парах: вращательной, поступательной и высшей кинематической паре).

18. Принципы и последовательность силового расчета (принцип Даламбера, кинетостатический расчет, принцип освобожденности от связей, группа Ассура является статически определимой).

19. Силовой расчет структурных групп II класса (задаваемые величины, силовой расчет групп Ассура второго вида (ВВП) и первого вида (ВВВ): последовательность, определение нормальной и касательной составляющих реакций в кинематических парах, определение реакций во внутренней паре структурной группы).

20. Силовой расчет ведущего звена. Уравновешивающие сила и момент

21. Динамический анализ механизмов. Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель механизма (условное звено, приведенное звено, приведенная сила, приведенный момент, приведенный момент инерции). Приведение сил и моментов сил. Приведение масс и моментов инерции (приведение масс и моментов инерции из условия равенства кинетических энергий, условность приведенной массы).

22. Уравнение движения механизма (уравнение движения механизма в энергетической форме, уравнение движения в дифференциальной форме).

23. Неравномерность хода машинного агрегата (цикл, период движения, тахограмма машинного агрегата, коэффициент неравномерности).

24. Регулирование скорости звена приведения (определение коэффициента неравномерности, периодический и непериодический цикл, маховая масса – маховик).

25. Определение момента инерции маховика.

26. Уравновешивание машин на фундаменте (условия уравновешенности механизма, статическое уравновешивание механизма, метод заменяющих масс, метод рационального размещения звеньев).

27. Уравновешивание вращающихся масс (ротор, условие статической уравновешенности ротора, статический дисбаланс ротора, условие динамической уравновешенности ротора, динамический дисбаланс ротора).

28. Балансировка роторов (статистическая балансировка, динамическая балансировка).

29. Виды и характеристики внешнего трения (внешнее и внутреннее трение, сила трения, смазочный материал, смазка, трение без смазочного материала (сухое трение) и трение со смазочным материалом, виды смазки, трение покоя).

30. Трение скольжения (трение скольжения, закон Кулона-Амонтона, коэффициент трения скольжения, угол трения, трение в поступательной паре, трение во вращательной паре).

31. Трение качения (трение качения, коэффициент трения качения).

32. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма (механический КПД)

33. КПД при последовательном соединении механизмов. КПД при параллельном соединении механизмов.

### Раздел 4. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ

34. Классификация зубчатых механизмов. Основные определения (зубчатый механизм (передача), простой зубчатый механизм, сложный зубчатый механизм, классификация зубчатых механизмов, колесо, шестерня, передаточное отношение, передаточное число, ступень зубчатой передачи, многоступенчатые передачи).

35. Аналитический метод кинематического анализа сложных зубчатых механизмов с неподвижными геометрическими осями зубчатых колес (передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи, передаточное отношение рядного редуктора, паразитные колеса).

36. Основная теорема зацепления (основная теорема плоского зацепления, начальные окружности, полюс зацепления).

37. Основные геометрические параметры зубчатых колес (поверхность впадин зубьев, поверхность вершин зубьев, впадина, боковая поверхность зуба, угол профиля зуба, делительная окружность, шаг, модуль зубьев колеса, головка зуба, ножка зуба, диаметры (радиусы) вершин зубьев колеса и впадин, нормальные или нулевые колеса, колеса со смещением исходного контура).

38. Эвольвента окружности и ее свойства (эвольвента, производящая прямая, основная окружность, угол профиля, эвольвентная функция или инволюта угла  $\alpha_y$ , угол развернутости эвольвенты или эвольвентный угол  $\theta$ , основные свойства эвольвенты).

39. Эвольвентное зацепление (линия зацепления, теоретическая линия зацепления, угол зацепления  $\alpha_w$ ).

40. Зацепление эвольвентных зубчатых колес (активная (рабочая) линия зацепления, дуга зацепления, коэффициент перекрытия, параметры передач с колесами, нарезанными со смещением исходного контура (формулы)).

41. Методы изготовления зубчатых колес (способ копирования, способ обкатки (долбяк, зубчатая рейка, червячная фреза), исходный контур инструментальной рейки или производящий контур, делительная прямая, смещение исходного контура, коэффициент смещения  $x$ ).

42. Кинематика планетарных механизмов (центральное колесо, сателлит, водило, метод обращенного движения, передаточное отношение).

43. Проектирование планетарных механизмов (условие соосности, условие соседства, условие сборки, условие отсутствия подрезания зубьев и заклинивания передачи).

44. Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения (кулачковый механизм, кулачек, толкатель, коромысло, преобразование движения при помощи кулачковых механизмов, центральной (или теоретический) профиль кулачка, действительный (конструктивный) профиль кулачка, фазовые углы, эксцентриситет, угол качания коромысла). Угол давления и угол передачи (угол давления, угол заклинивания, угол передачи).

45. Метод обращенного движения.

46. Законы движения толкателя и их характеристики (кинематический анализ плоских кулачковых механизмов методом диаграмм: основная задача кинематического анализа, графический метод).

47. Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя (фазы движение толкателя, заменяющий механизм, определение минимального радиуса  $r_0$  теоретического профиля кулачка).

48. Манипуляционные роботы. Классификация, назначение и область применения. Кинематические схемы и структура манипуляторов.

49. Задачи о положениях манипуляторов.

### **Комплект экзаменационных билетов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Кафедра технического сервиса, механики и электротехники

---

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Классификация машин и механизмов (машина, классификация, машинный агрегат, механизм).
2. Динамический анализ механизмов. Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель механизма (условное звено, приведенное звено, приведенная сила, приведенный момент, приведенный момент инерции). Приведение сил и моментов сил.
3. Задача.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Основные понятия и определения (звенья, виды звеньев, кинематическая пара (КП), условия существования КП, замыкание КП).
2. Динамический анализ механизмов. Приведение масс и моментов инерции (приведение масс и моментов инерции из условия равенства кинетических энергий, условность приведенной массы).
3. Задача.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Классификация кинематических пар (признаки классификации, степени свободы, условия связей, классификация КП).
2. Уравнение движения механизма (уравнение движения механизма в энергетической форме).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Виды кинематических цепей (классификация КЦ, определение механизма, структурная и кинематическая схемы).
2. Неравномерность хода машинного агрегата (цикл, период движения, тахограмма машинного агрегата, коэффициент неравномерности).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Структурные формулы механизмов (степень подвижности пространственного механизма (формула Малышева), структурная формула плоского механизма (формула Чебышева).
2. Регулирование скорости звена приведения (определение коэффициента неравномерности, периодический и непериодический цикл, маховая масса – маховик).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Структурная классификация плоских механизмов (механизм I-го класса (начальный механизм), структурная группа или группа Ассура, класс механизма, заменяющий механизм, класс группы Ассура, класс контура, порядок группы, виды групп II-го класса).
2. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма (механический КПД).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Основные понятия кинематики механизмов (задачи кинематического анализа механизмов, порядок выполнения кинематического анализа, методы, используемые при кинематическом анализе).
2. Уравновешивание машин на фундаменте (условия уравновешенности механизма, статическое уравновешивание механизма, метод заменяющих масс, метод рационального размещения звеньев).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Планы положений (план положений, метод геометрических мест, начальные или крайние, “мертвые” положения).
2. Виды и характеристики внешнего трения (внешнее и внутреннее трение, сила трения, смазочный материал, смазка, трение без смазочного материала (сухое трение) и трение со смазочным материалом, виды смазки, трение покоя).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Планы скоростей (графическое решение векторных уравнений, основные уравнения для звеньев совершающих плоскопараллельное и сложное движение, последовательность построения планов скоростей по структурным группам, масштабные коэффициенты, теорема подобия, определение угловых скоростей звеньев и их направление).
2. КПД при последовательном соединении механизмов. КПД при параллельном соединении механизмов.
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Планы ускорений (нормальная и касательная составляющие ускорения при вращательном движении, последовательность построения планов ускорений по структурным группам, теорема подобия, определение угловых ускорений звеньев и их направление).
2. Задачи динамики и силового анализа рычажных механизмов.
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Кинематический анализ методом диаграмм (графическое дифференцирование методом хорд, полюсное расстояние, определение масштабных коэффициентов диаграмм перемещений и скоростей, последовательность построения диаграмм при графическом дифференцировании, зависимости между диаграммами).
2. Классификация сил, действующих в машине.
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Принципы и последовательность силового расчета.
2. Классификация зубчатых механизмов. Основные определения (зубчатый механизм (передача), простой зубчатый механизм, сложный зубчатый механизм, классификация зубчатых механизмов, колесо, шестерня, передаточное отношение, передаточное число, ступень зубчатой передачи, многоступенчатые передачи).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Силовой расчет структурных групп II класса (задаваемые величины, силовой расчет групп Ассура второго вида (ВВП): последовательность, определение нормальной и касательной составляющих реакций в кинематических парах, определение реакций во внутренней паре структурной группы).
2. Эвольвента окружности и ее свойства (эвольвента, производящая прямая, основная окружность, угол профиля, эвольвентная функция или инволюта угла  $\alpha$ , угол развернутости эвольвенты или эвольвентный угол  $\theta$ , основные свойства эвольвенты).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Силовой расчет структурных групп II класса (задаваемые величины, силовой расчет групп Ассура первого вида (ВВВ): последовательность, определение нормальной и касательной составляющих реакций в кинематических парах, определение реакций во внутренней паре структурной группы).
2. Трение скольжения (трение скольжения, закон Кулона-Амонтона, коэффициент трения скольжения, угол трения, трение в поступательной паре, трение во вращательной паре).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15**  
**по дисциплине**

**«Теория механизмов и машин»**

1. Динамический анализ механизмов. Приведение сил и моментов сил.
2. Аналитический метод кинематического анализа сложных зубчатых механизмов с неподвижными геометрическими осями зубчатых колес (передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи, передаточное отношение рядного редуктора, паразитные колеса).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Трение качения (трение качения, коэффициент трения качения).
2. Основная теорема зацепления (основная теорема плоского зацепления, начальные окружности, полюс зацепления).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Основные геометрические параметры зубчатых колес (поверхность впадин зубьев, поверхность вершин зубьев, впадина, боковая поверхность зуба, угол профиля зуба, делительная окружность, шаг, модуль зубьев колеса, головка зуба, ножка зуба, диаметры (радиусы) вершин зубьев колеса и впадин).
2. Силовой расчет ведущего звена. Уравновешивающие сила и момент.
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Планы скоростей (графическое решение векторных уравнений, основные уравнения для звеньев совершающих плоскопараллельное и сложное движение, последовательность построения планов скоростей по структурным группам, масштабные коэффициенты, теорема подобия, определение угловых скоростей звеньев и их направление).
2. Кинематика планетарных механизмов (центральное колесо, сателлит, водило, метод обращенного движения, передаточное отношение).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Методы изготовления зубчатых колес (способ копирования, способ обкатки (долбяк, зубчатая рейка, червячная фреза), исходный контур инструментальной рейки или производящий контур, делительная прямая, смещение исходного контура, коэффициент смещения  $x$ ).
2. Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения (кулачковый механизм, кулачек, толкатель, коромысло, преобразование движения при помощи кулачковых механизмов, фазовые углы, угол качания коромысла).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Проектирование планетарных механизмов (условие соосности, условие соседства, условие сборки, условие отсутствия подрезания зубьев и заклинивания передачи).
2. Законы движения толкателя и их характеристики (кинематический анализ плоских кулачковых механизмов методом диаграмм: основная задача кинематического анализа, графический метод).
3. Задача.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21**  
**по дисциплине**  
**«Теория механизмов и машин»**

1. Классификация машин и механизмов (машина, классификация, машинный агрегат, механизм).
2. Манипуляционные роботы. Классификация, назначение и область применения. Кинематические схемы и структура манипуляторов. Задачи о положениях манипуляторов.
3. Задача.

Задачи к билетам – см. Приложение 2.

## Плановая процедура проведения экзамена

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, осуществляется в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	письменный
<b>Время проведения экзамена</b>	дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

### Шкала и критерии оценивания промежуточной аттестации (экзамена) по итогам изучения дисциплины

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

*Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 2.4.*

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

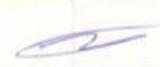
*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонда оценочных средств дисциплины  
в составе ОПОП 23.03.03 – Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры Технического сервиса, механики и электротехники;	(наименование кафедры)
протокол № 12 от 10.06.2021. Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент. 	Г.В.Редеев
б) На заседании методической комиссии по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; протокол № 10 от 15.06.2021. Председатель МКН – 23.03.03, канд. экон. наук. 	А.В.Шимохин
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>	
Директор ООО «Позитив» 	И.В.Скусанов
	
<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>	

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.28 Теория механизмов и машин  
в составе ОПОП 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

**Ведомость изменений**

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

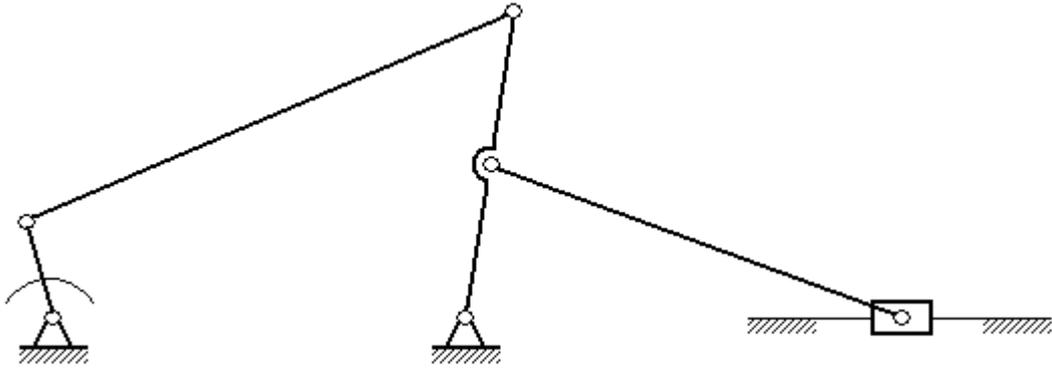
<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение                  высшего образования                  «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»</b> ----- <b>ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических                  машин и комплексов</b> <b>Кафедра технического сервиса, механики и электротехники</b>					
Результаты проверки расчетно-графической работы преподавателем _____ . <span style="float: right;">ФИО, должность</span>					
и ее защиты обучающимся по дисциплине _____ Теория механизмов и машин _____ .					
№ п/п	Оцениваемая компонента РГР и/или работы над ней	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
	<b>Качество процесса подготовки РГР</b>				
1	Способность работать самостоятельно				
2	Способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР, дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР				
	<b>Оценка содержания РГР</b>				
3	Соответствие РГР заданию. Степень полноты расчетов.				
	<b>Оценка оформления РГР</b>				
4	Соответствие оформления РГР ГОСТ 2.105—95: структура; правильность оформления формул и ссылок к ним; стиль изложения, общий уровень грамотности изложения. Соответствие оформления чертежа ЕСКД				
	<b>Оценка процесса защиты РГР</b>				
5	Способность и умение защиты РГР. Способность грамотно отвечать на вопросы				
<b>РГР принята с оценкой</b>					
		(оценка)		(дата)	
Преподаватель		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся		(подпись)		И.О. Фамилия	

Примечания:



1

# Теория механизмов и машин

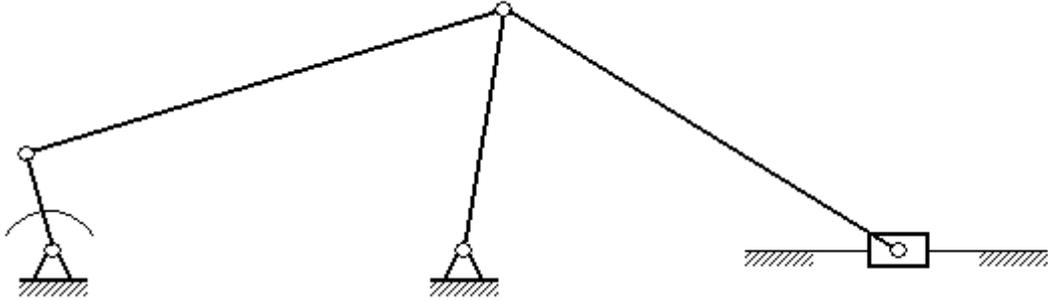


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

2

Теория механизмов и машин

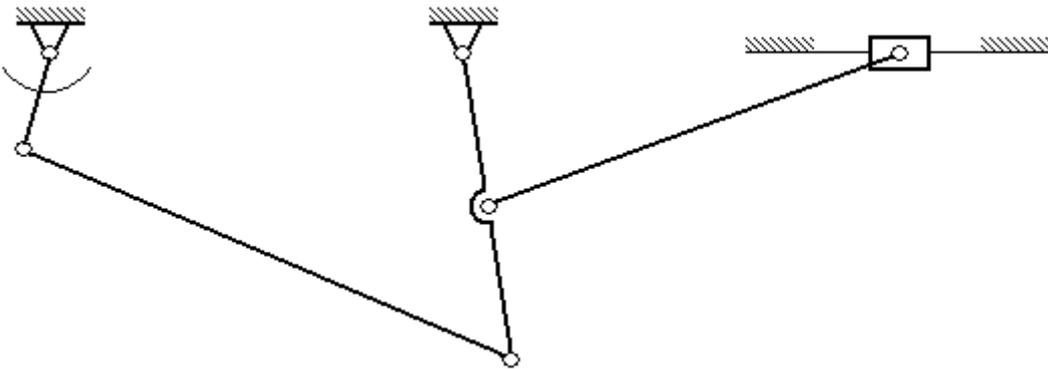


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

7

Теория механизмов и машин

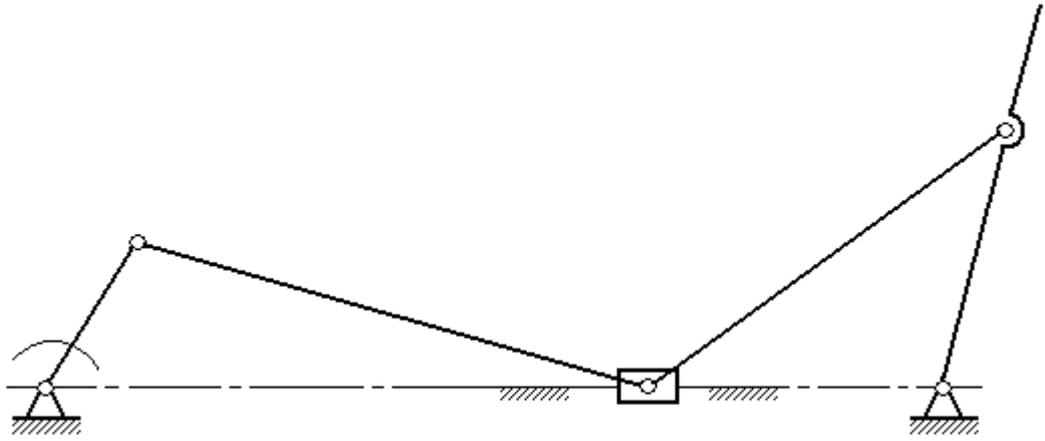


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

8

Теория механизмов и машин

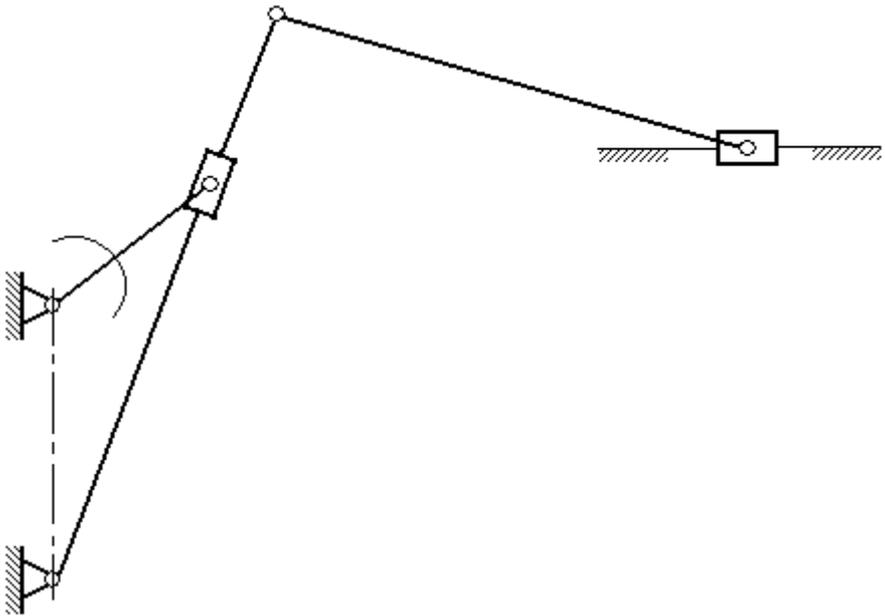


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

18

Теория механизмов и машин

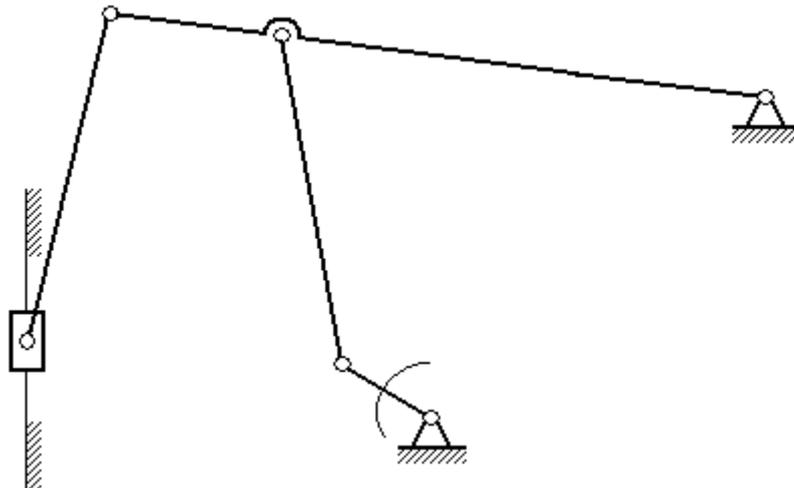


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

9

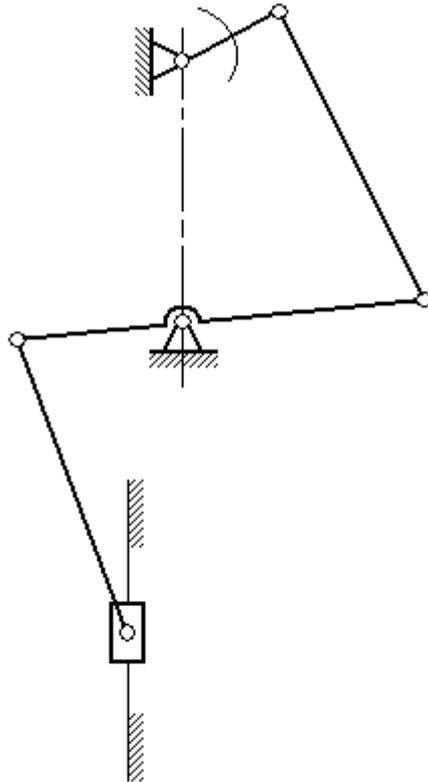
Теория механизмов и машин



Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

10



Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

11

## Теория механизмов и машин

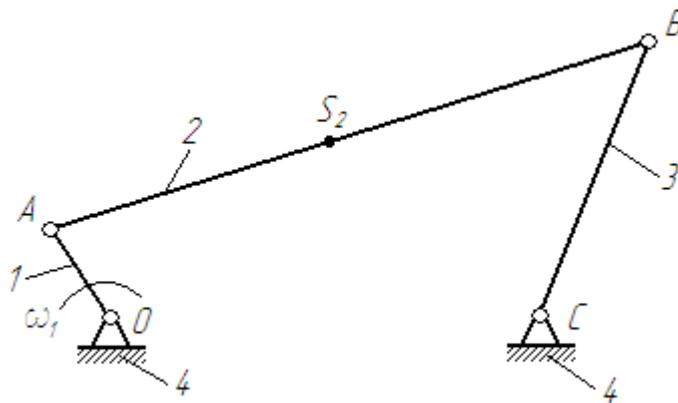


Обозначить звенья и кинематические пары. Определить степень подвижности механизма.

Разложить механизм на структурные группы, написать формулу его строения и указать его класс.

3

## Теория механизмов и машин

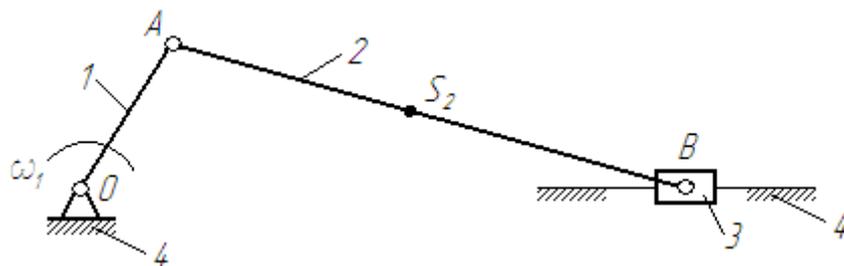


Построить план скоростей для данного положения механизма.

\*Решение записать. План построить в произвольном масштабе. Заданы: размеры звеньев, угловая скорость  $\omega_1$ .

5

## Теория механизмов и машин

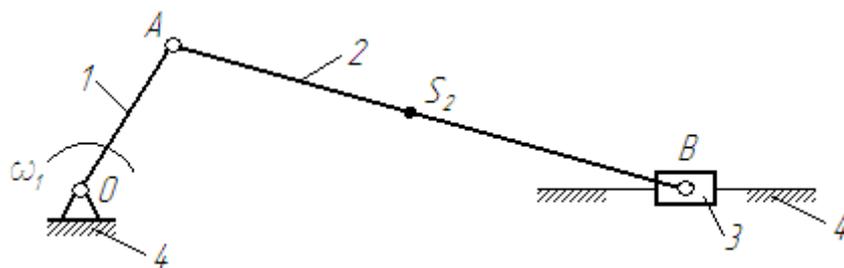


Построить план скоростей для данного положения механизма.

\*Решение записать. План построить в произвольном масштабе. Заданы: размеры звеньев, угловая скорость  $\omega_1$ .

12

## Теория механизмов и машин

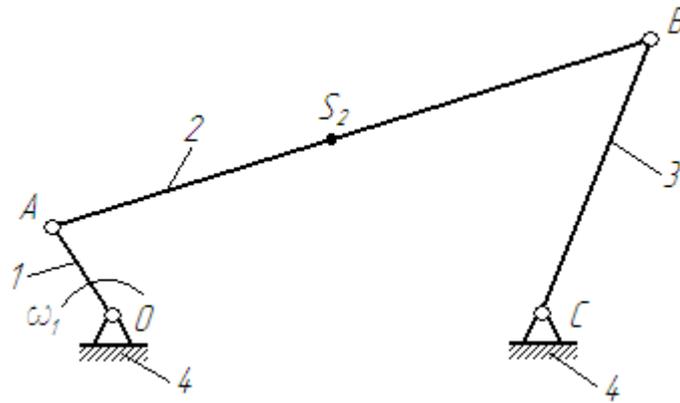


Построить план ускорений для данного положения механизма.

\*Решение записать. План построить в произвольном масштабе. Заданы: размеры звеньев, угловая скорость  $\omega_1 = \text{const}$ .

16

## Теория механизмов и машин

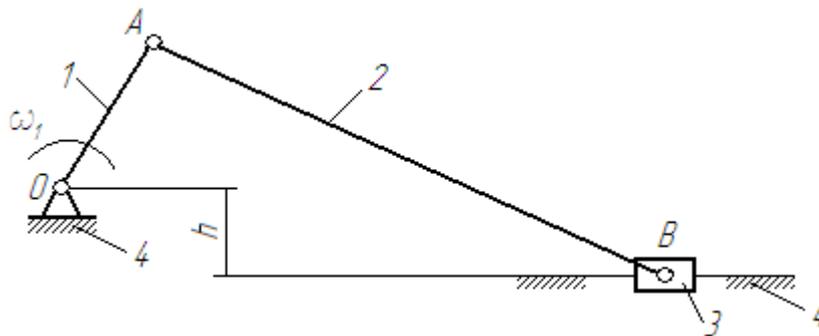


Построить план ускорений для данного положения механизма.

\*Решение записать. План построить в произвольном масштабе. Заданы: размеры звеньев, угловая скорость  $\omega_1 = \text{const}$ .

14

## Теория механизмов и машин



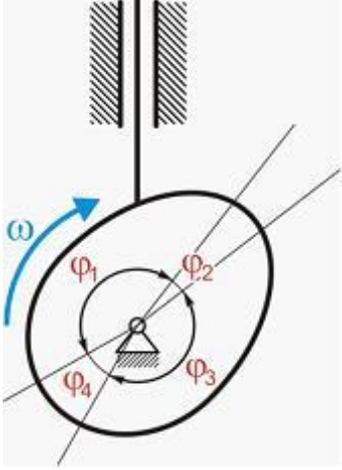
Построить два крайних положения ползуна 3 дезаксиального кривошипно-ползунного механизма при известных размерах звеньев.

\*Решение записать.

4

# Теория механизмов и машин

Фазовые углы от  $\varphi_1$  до  $\varphi_4$  по порядку называются...



\* Решение обосновать

Варианты ответа:

углом ближнего стояния, углом сближения, углом удаления, углом дальнего стояния

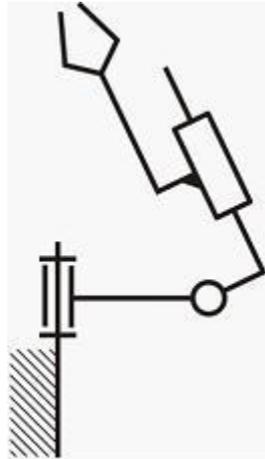
углом сближения, углом ближнего стояния, углом удаления, углом дальнего стояния

углом удаления, углом ближнего стояния, углом сближения, углом дальнего стояния

углом сближения, углом дальнего стояния, углом удаления, углом ближнего стояния

На рисунке представлена структурная схема пространственного манипулятора. Число степеней свободы  $W$  равно...

Варианты ответа:



- шести
- трём
- четырёх
- двум

\* Решение записать, обозначить звенья и кинематические пары, дать название и класс кинематических пар

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



\* Решение записать и обосновать

Варианты ответа:

вычислить отношение чисел зубьев 3-го и 2-го колёс

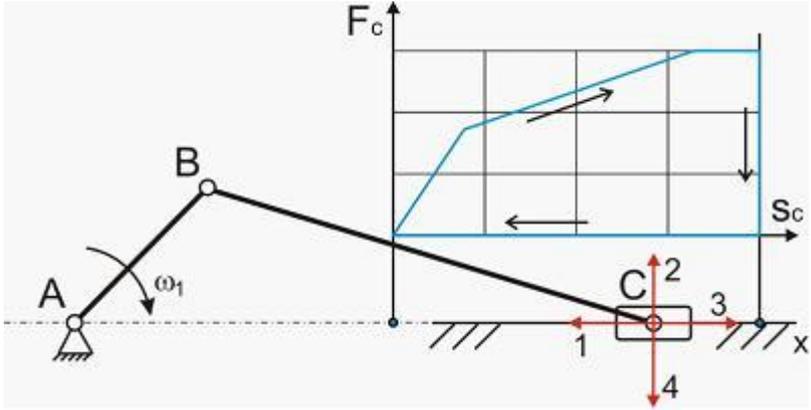
вычислить отношение чисел зубьев 4-го и 1-го колёс

вычислить произведение передаточных отношений всех ступеней редуктора

вычислить отношение чисел зубьев 1-го и 4-го колёс

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

- 1
- 3
- 4
- 2



\* Дать пояснение о направлении  $F_c$

Кинетическая энергия шатуна 2  $T_2$  рассчитывается по формуле

\_\_\_\_\_ ( $J_{S_2}$  – момент инерции шатуна относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости чертежа;  $m_2$  – масса шатуна;  $\omega_2$  – угловая скорость шатуна;  $v_{S_2}$  – скорость точки  $S_2$  шатуна).

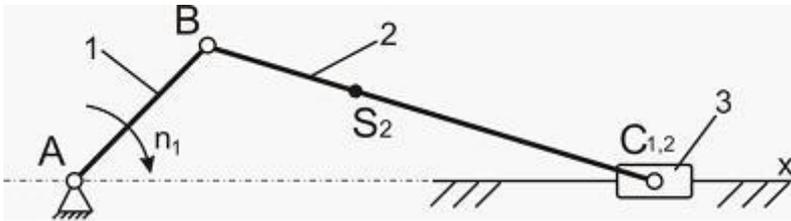
Варианты ответа:

$$T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{J_{S_2} \omega_2^2}{2}$$

$$T_2 = \frac{J_{S_A} \omega_1^2}{2} + \left( \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{J_{S_2} \omega_2^2}{2} \right) + \frac{m_3 v_{S_C}^2}{2}$$

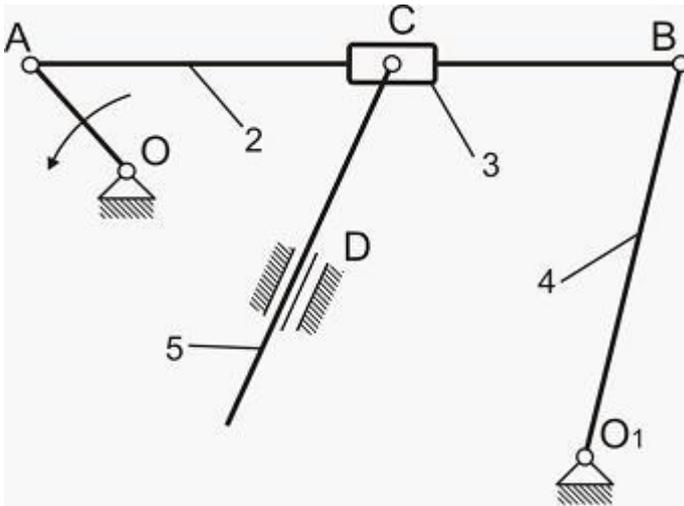
$$T_2 = \frac{J_{S_2} \omega_2^2}{2}$$

$$T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2}$$



\* Ответ обосновать

Для определения скорости точки B и построения плана скоростей необходимо воспользоваться следующей верной системой векторных уравнений:



$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$

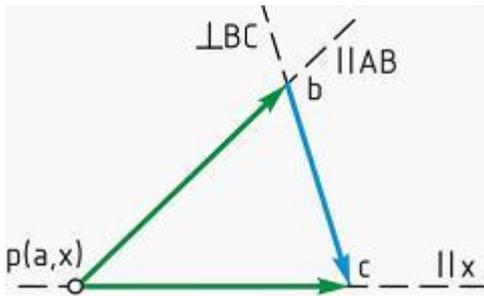
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$

\* Верную систему векторных уравнений записать и обосновать

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



\* Записать свойства планов скоростей

Варианты ответа:

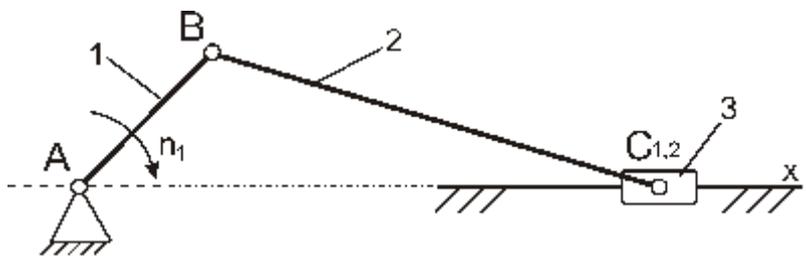
проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси

проходят через полюс плана скоростей

представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось

не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)

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



Варианты ответа:

\* Решение записать

**ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

(банк тестовых заданий)

Тестовые задания составлены с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по курсу, представленных в п. 2.4.

**3. ДИНАМИКА МЕХАНИЗМОВ**

**3.4. Трение и КПД механизмов**

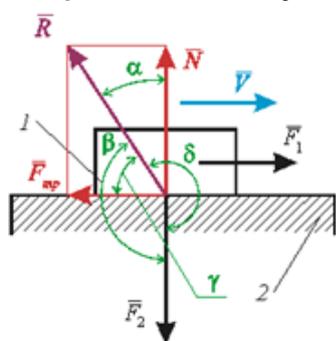
**1. Внутренним трением называется ...**

- противодействие относительно перемещению соприкасающихся тел
- противодействие относительно перемещению соприкасающихся тел в направлении, нормальном к поверхности их соприкосновения
- противодействие относительно перемещению отдельных частей одного и того же тела при его деформации
- противодействие относительно перемещению соприкасающихся тел в направлении по касательной к поверхности их соприкосновения

**2. Граничным трением называется ...**

- внешнее трение, при котором между трущимися поверхностями соприкасающихся тел есть слой смазки с обычными объемными свойствами
- внешнее трение, при котором трущиеся поверхности соприкасающихся тел покрыты пленками окислов и адсорбированными молекулами газов или жидкостей, а смазка отсутствует
- внешнее трение, при котором между трущимися поверхностями соприкасающихся тел есть тонкий (порядка 0,1 мкм и менее) слой смазки, обладающий свойствами, отличными от её обычных объемных свойств
- трение, при котором поверхности трущихся твердых тел полностью отделены друг от друга слоем жидкости

**3. Ползун 1 движется по направляющей 2 со скоростью  $v$  под действием внешних сил  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ . Углом трения является угол ...**



- $\gamma$
- $\beta$
- $\alpha$
- $\delta$

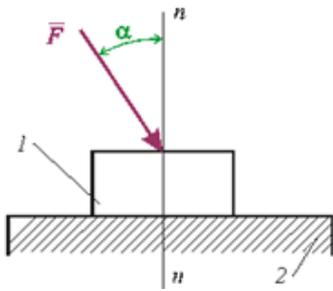
**4. Трением качения называется ...**

- внешнее трение при относительном скольжении соприкасающихся тел
- внешнее трение при относительном вращении одного тела относительно другого вокруг общей нормали к поверхностям их соприкосновения
- внешнее трение при относительном качении соприкасающихся тел
- внешнее трение при относительном покое соприкасающихся тел

**5. В единицах длины измеряется(-ются) ...**

- все коэффициенты трения
- коэффициент трения скольжения
- коэффициент трения верчения
- коэффициент трения качения

**6. На ползун 1 действует сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\alpha$  к общей нормали  $n-n$ . Движение может начаться, если выполняется условие ... (где  $\rho$  – угол трения;  $\rho_n$  – угол трения покоя)**



- $\alpha < \rho$
- $\alpha > \rho$
- $\alpha > \rho_n$
- $\alpha < \rho_n$

7. Цикловым коэффициентом полезного действия механизма называется ...

- отношение полезной работы к работе движущих сил за цикл установившегося движения механизма
- отношение работы сил вредного сопротивления к работе движущих сил за цикл установившегося движения механизма
- отношение работы сил сопротивления к полезной работе за цикл установившегося движения механизма
- отношение работы сил сопротивления к работе движущих сил за цикл установившегося движения механизма

8. КПД механизма вычисляется по формуле ... (где  $A_{пс}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла;  $A_d$  – работа движущих сил за время одного цикла)

$$\eta = \frac{A_d}{A_{пс}}$$

$$\eta = A_d \cdot A_{пс}$$

$$\eta = \frac{A_{пс}}{A_d}$$

$$\eta = A_d - A_{пс}$$

9. При последовательном соединении  $n$  механизмов общий КПД определяется как ...

$$\eta = \frac{\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n}{\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n}$$

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

$$\eta = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$$

$$\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n}{\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n}$$

10. Коэффициент механических потерь механизма  $\xi$  вычисляется по формуле ... ( $A_{пс}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла;  $A_d$  – работа сил движущих за время одного цикла;  $A_t$  – работа, связанная с преодолением сил трения в кинематических парах и сил сопротивления среды).

$$\xi = \frac{A_m}{A_d}$$

$$\xi = \frac{A_d}{A_{пс}}$$

$$\xi = A_d - A_{пс}$$

$$\xi = A_d \cdot A_{пс}$$

11. КПД механизма в режиме холостого хода равен ...

- 2
- 1
- 0,5
- 0

12. В уравнении для определения КПД  $\eta = \frac{A_{пс}}{A_d}$  отношение работ, совершаемых за цикл ( $A_{пс}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла,  $A_d$  – работа сил движущих за время одного цикла), можно заменить отношением ...

ускорений

продолжительностей циклов  
мощностей  
скоростей

13. Сила взаимодействия двух соприкасающихся тел при наличии трения скольжения отклоняется от общей нормали к их поверхностям на ...

угол давления  
угол трения  
10 градусов  
прямой угол

14. Условие, при котором, как бы ни были велики движущие силы, относительное движение звеньев не может начаться в связи с действием сил трения, называется...

холостым ходом  
автоторможением  
самоторможением  
торможением

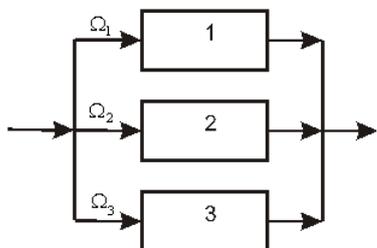
15. Сила трения скольжения направлена ...

противоположно направлению относительной скорости трущихся тел  
по направлению относительной скорости трущихся тел  
по направлению относительного ускорения трущихся тел  
противоположно направлению относительного ускорения трущихся тел

16. Внешним трением называется ...

противодействие относительному перемещению соприкасающихся тел  
противодействие относительному перемещению отдельных частей одного и того же тела при его деформации  
противодействие относительному перемещению соприкасающихся тел в направлении, лежащем в плоскости их соприкосновения  
противодействие относительному перемещению соприкасающихся тел в направлении, нормальном к плоскости их соприкосновения

17. Механизмы 1, 2, 3 с КПД  $\eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = \eta$  соединены параллельно. Нагрузка между механизмами распределена поровну. Общий КПД  $\eta_{\text{общ}}$  системы механизмов определяется по формуле



$$\eta_{\text{общ}} = \eta / 3$$

$$\eta_{\text{общ}} = \eta^3$$

$$\eta_{\text{общ}} = \eta$$

$$\eta_{\text{общ}} = 3\eta$$

18. Вектор силы трения направлен противоположно вектору .... звена.

скорости  
ускорения  
угловой скорости  
силы тяжести

19. Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена ...

по нормали к их поверхности  
по касательной к их поверхности  
по направлению вектора ускорения  
противоположно вектору ускорения.

20. Условие самоторможения механизма ...

( $A_{\text{пс}}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла,  $A_{\text{д}}$  – работа сил движущих за время одного цикла,  $A_{\text{т}}$  – работа сил трения за время одного цикла)

$$A_{\text{д}} > A_{\text{пс}}$$

$$A_{\text{д}} = A_{\text{пс}}$$

$$A_{\text{д}} > A_{\text{т}}$$

$$A_{\text{д}} < A_{\text{т}}$$

Установите **соответствие**

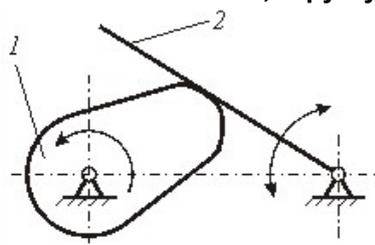
21. **Трением ... называют ...**

- |               |   |
|---------------|---|
| 1) верчения   | А) внешнее трение, возникающее при относительном скольжении между поверхностями двух контактирующих тел       |
| 2) скольжения | Б) сопротивление движению, возникающее при качении одного деформируемого тела по другому                      |
| 3) качения    | В) внешнее трение при относительном вращении двух тел вокруг общей нормали к поверхностям в точке их контакта |

#### 4. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ

##### 4.4. Синтез кулачковых механизмов

22. **Звено 2 механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, называется ...**

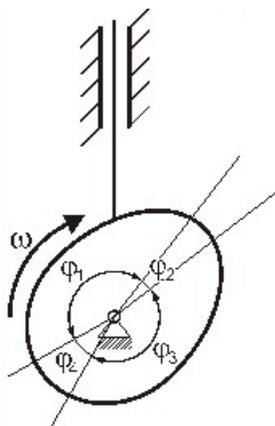


- коромыслом
- кулачком
- водитом
- роликом

23. Если  $\varphi_y$  – угол удаления;  $\varphi_d$  – угол дальнего стояния;  $\varphi_c$  – угол сближения;  $\varphi_b$  – угол ближнего стояния, то рабочий профильный угол  $\delta_p$  определяется формулой ...

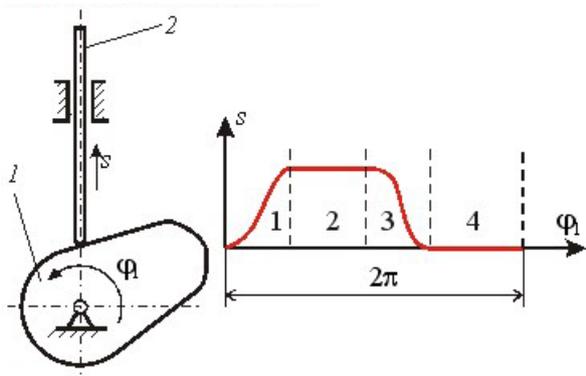
- $\delta_p = \varphi_y + \varphi_b + \varphi_c$
- $\delta_p = \varphi_b + \varphi_d$
- $\delta_p = \varphi_y + \varphi_d + \varphi_c + \varphi_b$
- $\delta_p = \varphi_y + \varphi_d + \varphi_c$
- $\delta_p = \varphi_y + \varphi_c$

24. **Фазовый угол  $\varphi_1$ , изображённый на рисунке, называется ...**



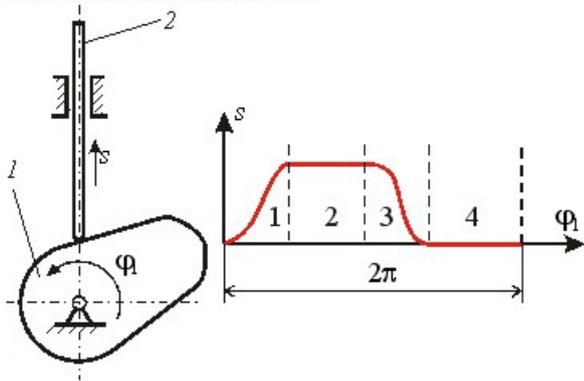
- углом удаления
- углом дальнего стояния (верхней паузы)
- углом сближения (приближения)
- углом ближнего стояния (нижней паузы)
- углом давления

25. На рисунке приведены структурная схема кулачкового механизма и график зависимости перемещения толкателя  $s$  от угла поворота кулачка  $\varphi_1$ . Участок 2 графика называется ...



- фазой ближнего стояния
- фазой дальнего стояния
- фазой удаления
- фазой сближения

26. На рисунке приведены структурная схема кулачкового механизма и график зависимости перемещения толкателя  $s$  от угла поворота кулачка  $\varphi_1$ . Участок 1 графика называется ...

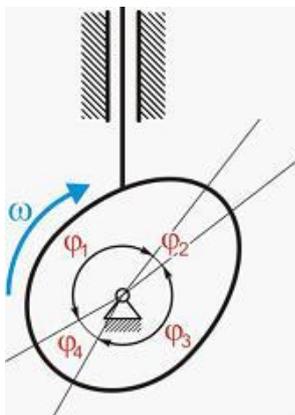


- фазой ближнего стояния
- фазой дальнего стояния
- фазой удаления
- фазой сближения

27. Закон движения толкателя, при котором отсутствуют удары (является плавным законом движения) называется...

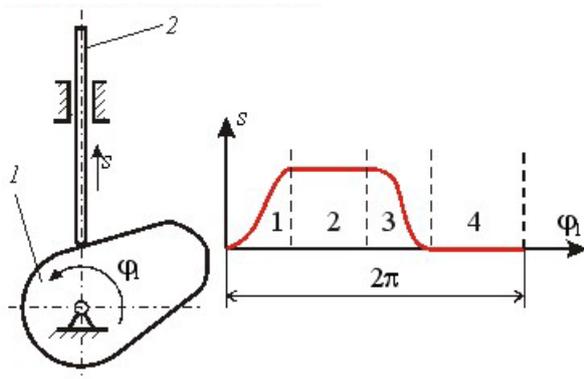
- параболическим
- синусоидальным
- косинусоидальным
- линейным

28. Фазовые углы от  $\varphi_1$  до  $\varphi_4$  по порядку называются ...



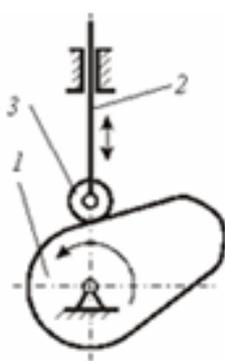
- углом ближнего стояния, углом сближения, углом удаления, углом дальнего стояния
- углом сближения, углом ближнего стояния, углом удаления, углом дальнего стояния
- углом удаления, углом ближнего стояния, углом сближения, углом дальнего стояния
- углом сближения, углом дальнего стояния, углом удаления, углом ближнего стояния

29. На рисунке показаны структурная схема кулачкового механизма и диаграмма зависимости перемещения  $s$  толкателя от угла поворота  $\varphi_1$ . Участок 4 диаграммы называется ...



- фазой ближнего стояния
- фазой сближения
- фазой дальнего стояния
- фазой удаления

30. Звено 2 механизма, структурная схема которого показана на рисунке, называется ...

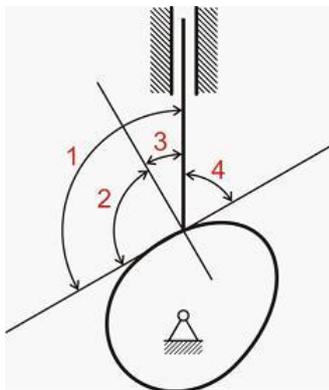


- кулачком
- роликом
- толкателем
- коромыслом

31. Основным условием синтеза кулачкового механизма является ...

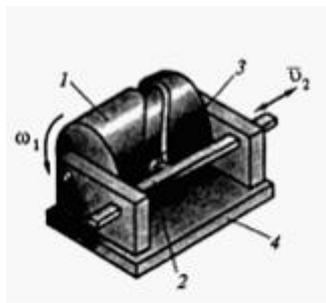
- рабочий фазовый угол
- ход толкателя
- закон движения толкателя
- угол давления

32. Угол давления обозначен цифрой ...



- 2
- 4
- 3
- 1

33. Изображенный на рисунке механизм называется ...

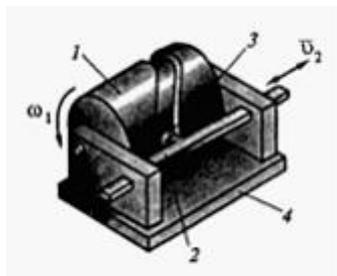


- кулачковым
- храповым
- зубчатым
- рычажным

34. Угол между общей нормалью кулачка и толкателя и направлением движения выходного звена называется ...

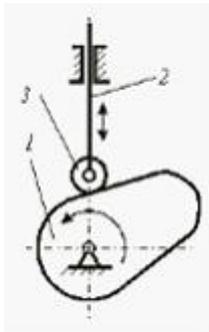
- передаточной функцией
- углом давления
- углом профиля
- углом трения

35. Изображенный на рисунке кулачковый механизм имеет ... замыкание контакта.



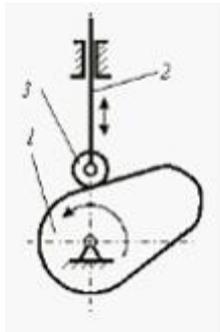
- пневматическое
- геометрическое
- гравитационное
- силовое

36. Закон движения толкателя изображенного на рисунке кулачкового механизма обеспечивается ... , обозначенного цифрой ...



- профилем толкателя, 2
- скоростью вращения кулачка, 1
- формой ролика, 3
- + профилем кулачка, 1

37. Выходным звеном изображенного на рисунке кулачкового механизма является ..., обозначенный цифрой ...



- толкатель, 1
- толкатель, 2
- ролик, 3
- кулачок, 1

38. Условие заклинивания кулачкового механизма ...

( $u_{\max}$  – максимальное значение угла давления на фазе удаления;  $u_{\text{доп}}$  – допускаемое значение угла давления)

- $u_{\max} = u_{\text{доп}}$
- $u_{\max} < u_{\text{доп}}$
- $u_{\max} \leq u_{\text{доп}}$
- $u_{\max} > u_{\text{доп}}$

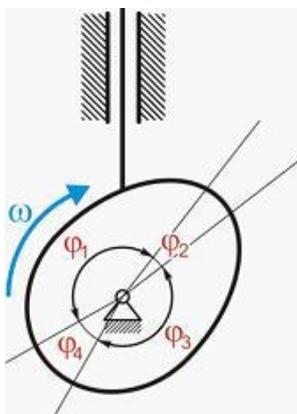
Укажите не менее двух вариантов ответа

39. Для обеспечения постоянного контакта ведомого звена с кулачком применяют ... замыкание.

- силовое
- геометрическое
- фрикционное
- угловое

Установите соответствие

40. Фазовый угол ... называется ...



- 1)  $\varphi_1$
- 2)  $\varphi_2$
- 3)  $\varphi_3$
- 4)  $\varphi_4$

- А) углом сближения
- Б) углом ближнего стояния
- В) углом удаления
- Г) углом дальнего стояния

41. Преимущественное использование в кулачковых механизмах толкателей с роликовым наконечником связано с ...

- уменьшением трения
- возможностью быстрой замены ролика при его изнашивании;
- снижением шума
- исключением заклинивания