

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«25» 0

Г.Ю. Нагорная



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория механизмов и машин

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ООП \_\_\_\_\_ 4 года (4 года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Общественные и естественнонаучные дисциплины \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления

\_\_\_\_\_

Семенова Л.У.

Директор института

\_\_\_\_\_

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_

Боташев А.Ю.

Черкесск, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b> .....	4
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	4
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> .....	5
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b> .....	8
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	8
4.2. Содержание дисциплины .....	8
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	8
4.2.2. Лекционный курс .....	9
4.2.3. Лабораторный практикум .....	11
4.2.4. Практические занятия .....	12
4.3. Самостоятельная работа обучающегося .....	12
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b> .....	13
<b>6. Образовательные технологии</b> .....	15
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	16
7.3. Информационные технологии .....	16
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> .....	17
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	17
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	18
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	18
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....	18
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b> .....	19
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b> .....	64

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» состоит в формирований у обучающихся знаний общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, автоматических устройств, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области:

- структуры основных видов механизмов, кинематических и динамических характеристик механизмов.
- изучение методов определения параметров механизмов по требуемым условиям.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) в учебном плане подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Б1.Б.12 Математика Б1.Б.17 Теоретическая механика	Б1.В.06 Технологическое оборудование Б1.В.08 Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
	ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,                      -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,                      -методы виброзащиты человека и машины,                      - динамику приводов и методы выбора их типов.                      Шифр 3 (ОПК-5) -1</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить структурный анализ и синтез механизмов,                      -определять передаточные отношения редукторов,                      -находить кинематические и динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ,                      -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,                      -выбирать оптимальный тип приводов.                      Шифр: У (ОПК-5) -1</p> <p><b>Владеть:</b>                      -навыками работы со справочной литературой;                      -навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;                      -навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.                      Шифр: В (ОПК-5) -1</p>
1.	ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и	<p><b>Знать:</b> -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,                      -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,                      -методы виброзащиты человека и машины,</p>

		зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>- динамику приводов и методы выбора их типов.          Шифр З (ПК-1) -1  <b>Уметь:</b> -проводить структурный анализ и синтез механизмов,          -определять передаточные отношения редукторов,          -находить кинематические и динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ,          -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,          -выбирать оптимальный тип приводов.          Шифр: У (ПК-1) -1  <b>Владеть:</b>          -навыками работы со справочной литературой;          -навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;          -навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.          Шифр: В (ПК-1) -1</p>
2.	ПК-5	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкции в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p><b>Знать:</b> - основы конструирования простейших механизмов;          - структуру, кинематику и динамику механизмов;          -основы анализа и синтеза рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов;          -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,          -методы виброзащиты человека и машины,          - динамику приводов и методы выбора их типов.          Шифр З (ПК-5) -1  <b>Уметь:</b> -использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания конкретных машин разнообразного назначения;          - проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,          -использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач на разных этапах подготовки синтеза;</p>

			<p>-выбирать оптимальный тип приводов.  . Шифр: У (ПК-5) -1  <b>Владеть:</b> -информацией о тенденциях развития и основных методах проектирования технологических комплексов,  -информацией о современной технике измерения кинематических и динамических параметров машин,  -методами планирования эксперимента при выборе оптимального варианта конструкции механизма.  . Шифр: В (ПК-5) -1</p>
--	--	--	---

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*	
			№ 4 часов	№ часов
1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		54	54	
В том числе:				
Лекции (Л)		18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		36	36	
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>		4	4	
В том числе индивидуальные и групповые консультации		4	4	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРС)** (всего)</b>		59	59	
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>		17	17	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		18,5	18,5	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		4	4	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		4	4	
<i>Самоподготовка</i>		15,5	15,5	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	Э (27)	Э (27)	
	Прием экз., час.	0,5	0,5	
	Консультация, час.	2	2	
	СРС, час.	24,5	24,5	
<b>ИТОГО:</b>				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	144	144	
	<b>зач. ед.</b>	4	4	

### 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов	2			2	4	<i>входящий тестовый контроль, ситуационные задачи и контрольные вопросы</i>
2.		Структурный анализ и синтез механизмов.	2		8	10	20	
3.		Кинематический анализ и синтез механизмов.	4		8	10	22	
4.		Кинетостатический анализ механизмов.	4		8	10	22	
5.		Динамический анализ и синтез механизмов.	2		4	8	14	
6.		Динамика приводов. Синтез рычажных механизмов.	2			9	11	
7.		Синтез передаточных механизмов.	2		8	10	20	<i>текущий тестовый контроль, РГР</i>
8.		<b>Внеаудиторная контактная работа</b>					4	индивидуальные и групповые консультации
		Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	18		36	59	144	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.		Лекция 1. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов.	Введение. Машина. Основные понятия элементов машин. Деталь и звено. Кинематическая пара. Кинематическая цепь и механизм Основные виды механизмов.	<b>2</b>
2.		Лекция 2. Структурный анализ и синтез механизмов.	Определение числа степеней свободы кинематической цепи. Замена высших кинематических пар цепями с низшими парами. Структурная классификация плоских механизмов. Класс	<b>2</b>

			механизма.	
3.		Лекция 3. Кинематический анализ и синтез механизмов.	Задачи кинематики Графический метод кинематического исследования Графическое дифференцирование. Графическое интегрирование Графический метод как алгоритм решения задачи с помощью ЭВМ Метод планов скоростей и ускорений. Аналитический метод кинематического исследования.	<b>4</b>
4.		Лекция 4. Кинетостатический анализ механизмов.	Силовой расчет механизмов. Кинетостатика групп Ассура второго класса. Кинетостатика начального звена. Определение уравновешивающей силы (момента) по методу Жуковского Н. Е. Учет трения в механизмах.	<b>4</b>
5.		Лекция 5 Динамический анализ и синтез механизмов.	Задачи динамики. Энергетический баланс машины. Коэффициент полезного действия системы механизмов Приведение сил и масс в механизмах. Уравнение движения механизма в дифференциальной форме Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.	<b>2</b>

6.		Лекция 6. Динамика приводов. Синтез рычажных механизмов.	Динамика приводов. Электропривод механизмов. Гидропривод механизмов. Пневмопривод механизмов. Выбор типа приводов Общие методы синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением компьютерной техники.	<b>2</b>
7.		Лекция 7. Синтез передаточных механизмов.	Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая зубчатая передача. Кинематика зубчатых механизмов Эвольвентное зацепление. Методы изготовления зубчатых колес. Размеры зубчатых колес, формируемые при нарезании стандартным инструментом реечного типа Геометрические показатели качества зацепления. Планетарные передачи. Кулачковые механизмы. Типы механизмов. Принципы кинематического анализа и синтеза кулачковых механизмов. Динамический синтез кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка. Силовое замыкание высшей кинематической пары.	<b>2</b>
		<b>ИТОГО часов в семестре:</b>		<b>18</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум (не предполагается)

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	Структурный анализ и синтез механизмов.	Структурный анализ и синтез механизмов.	Решение задач	8
2.	Кинематический анализ и синтез механизмов.	Кинематическое исследование механизмов.	Решение задач	8
3.	Кинетостатический анализ механизмов.	Кинетостатический анализ механизмов.	Решение задач	8
4.	Динамический анализ и синтез механизмов.	Трение в кинематических парах.	Решение задач	4
5.	Синтез передаточных механизмов.	Кинематика зубчатых механизмов. Синтез планетарных и дифференциальных механизмов.	Решение задач	8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				36

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 4</b>				
1.	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов.	1.1.	Самостоятельное изучение материала по теме	0,5
		1.2.	Подготовка к практическим занятиям	0,5
		1.3.	Выполнение задания по РГР.	1
2.	Структурный анализ и синтез механизмов.	2.1.	Самостоятельное изучение материала по теме	2
		2.2.	Подготовка к практическим занятиям	4
		2.3.	Выполнение задания по РГР.	4
3.	Кинематический анализ и синтез механизмов.	3.1	Самостоятельное изучение материала по теме	2

		3.2	Подготовка к практическим занятиям	4
		3.3	Выполнение задания по РГР.	4
4	Кинетостатический анализ механизмов.	4.1	Самостоятельное изучение материала по теме	2
		4.2	Подготовка к практическим занятиям	4
		4.3	Выполнение задания по РГР.	4
5	Динамический анализ и синтез механизмов.	5.1	Самостоятельное изучение материала по теме	2
		5.2	Подготовка к практическим занятиям	2
		5.3	Выполнение задания по РГР.	4
6.	Динамика приводов. Синтез рычажных механизмов.	6.1	Самостоятельное изучение материала по теме	5
		6.2	Подготовка к текущему контролю	4
7.	Синтез передаточных механизмов.	7.1	Самостоятельное изучение материала по теме	2
		7.2	Подготовка к практическим занятиям	4
		7.3	Подготовка к промежуточному контролю	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>59</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

При подготовке к лекционным занятиям обучающиеся должны ознакомиться с тезисами лекций, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы. Необходимо приходить на лекцию подготовленным.

Написание конспекта лекций должно быть кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки

### 5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной

литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающему необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **Структура практического занятия**

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.

5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающие должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально – личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- Исследовательская работа;
- использование аудио – и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение текстовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составления глоссария, кроссворда или библиографии по конкретной теме;
- решение вариативных задач и упражнений.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	4	Лекция «Структурный анализ и синтез механизмов»	проблемная лекция(визуализация)	2
2	4	Лекция «Кинематический анализ и синтез механизмов»	проблемная лекция(визуализация)	2
3	4	Лекция «Синтез передаточных механизмов»	проблемная лекция(визуализация)	2
4	4	Практическое занятие «Структурный анализ и синтез механизмов»	Практическая задача и моделирование	2
5	4	Практическое занятие «Кинематическое исследование механизмов»	Практическая задача и моделирование	2
6	4	Практическое занятие «Кинематика зубчатых механизмов»	Практическая задача и моделирование	2
Итого				12

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Иванов, В. А. Краткий курс теории механизмов и машин : учебное пособие / В. А. Иванов, А. Г. Замалиев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 157 с. — ISBN 978-5-7882-0656-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63717.html">https://www.iprbookshop.ru/63717.html</a>
2.	Кокорева, О. Г. Теория механизмов и машин : курс лекций / О. Г. Кокорева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 83 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46856.html">https://www.iprbookshop.ru/46856.html</a>
3.	Кузнецов, Н. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Н. К. Кузнецов. — Иркутск : Иркутский государственный технический университет, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-8038-0935-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/23076.html">https://www.iprbookshop.ru/23076.html</a>
4.	Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80475.html">https://www.iprbookshop.ru/80475.html</a>
Список дополнительной литературы	
1.	Вашунин, А. И. Теория механизмов и машин : сборник задач по теории механизмов и машин / А. И. Вашунин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. — 65 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46770.html">https://www.iprbookshop.ru/46770.html</a>
2.	Теория механизмов и машин : учебник пособие для студентов вузов/ М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семёнов, А.В. Слоущ.– 3-е изд., испр.– Москва: Академия, 2008. – 560 с. - Текст: непосредственный.
3.	Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин : учебное пособие/ Г.А. Тимофеев.– 2-е изд. перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2011. – 351 с. - Текст: непосредственный.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень договоров ЭБС		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 20.02.2013г. по 02.09.2014г.
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 02.09.2013г. по 01.03.2014г.
2014-2015	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks	Подключение с

	Договор №705/14 от 07.04.2014г	01.03.2014г. по 01.03.2015г.
2015-2016	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1066/15 от 26.02.2015г.	Подключение с 01.03.2015г. по 01.07.2016г.
2016-2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1801/16 от 01.07.2016г.	Подключение с 01.07.2016г. по 01.07.2017г.
2017-2018	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №2947/17 от 01.07.2017г.	Подключение с 01.07.2017г. по 01.07.2018г.
2018-2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №4213/18 от 01.07.2018г.	Подключение с 01.07.2018г. по 01.07.2019г.
2019-2020	ООО «Ай Пи Ар Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №5340/19 от 21.08.2019г.	Подключение с 01.09.2019г. по 01.07.2020г.
2019-2020	ООО «Институт проблем управления здравоохранением». Доступ к ЭБС «Консультант студента» Договор №578КС/01-2019 от 13.02.2019г	Подключение с 01.02.2019г. по 31.01.2020г.
2019-2020	ИП Бурцева А.П. Доступ к ЭБ Договор №000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г	Подключение с 15.02.2019г. по 15.02.2022г.
2019-2020	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Доступ к разделу ЭБС «Легендарные Книги» Договор №76 от 18.03.2019г	Подключение с 18.03.2019г. срок не ограничен

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
ArchiCAD 17 RUS	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
Autodesk AutoCAD 2014	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей
MATLAB (ПП для проведения инженерных расчетов и визуального блочного моделирования в области электроэнергетики)	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г. (Бесплатное использование старой версии)

Бесплатное ПО: Lazarus, Firebird, IBE Expert, Pascal ABC, Python, VBA, Virtual box, Sumatra PDF, 7-Zip, 1С: Предприятие 8.3 Учебная версия

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;

Специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, кафедра преподавателя, стол-трибуна с кафедрой, стол преподавателя, стул преподавателя, кресло преподавателя, встроенный шкаф двухдверный, доска ученическая, жалюзи вертикальные.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;

Специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, кафедра преподавателя, стол-трибуна с кафедрой, стол преподавателя, стул преподавателя, кресло преподавателя, встроенный шкаф двухдверный, доска ученическая, жалюзи вертикальные.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Специализированное оборудование не предусмотрено.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные

консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Теория механизмов и машин

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкции в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	ОПК-5	ПК-1	ПК-5
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов.	+	+	+
Тема 2. Структурный анализ и синтез механизмов.	+	+	+
Тема 3. Кинематический анализ и синтез механизмов.	+	+	+
Тема 4. Кинетостатический анализ механизмов	+	+	+
Тема 5. Динамический анализ и синтез механизмов.	+	+	+
Тема 6. Динамика	+	+	+

приводов. рычажных механизмов.	Синтез			
Тема 7. передаточных механизмов.	Синтез	+		+

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**

**ПК-1** Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p><b>Знать:</b> -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики, -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине, -методы виброзащиты человека и машины, - динамику приводов и методы выбора их типов. Шифр 3 (ПК-1) -1</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах</p>	<p>Демонстрирует частичные знания при раскрытии содержания вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>Демонстрирует знания сущности вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, , но не выделяет критерии выбора подходов к использованию творческого потенциала</p>	<p>Раскрывает полное содержание вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, обосновывает критерии выбора способов подходов к использованию творческого потенциала</p>	<p>Входной тест Собеседование <i>РГР</i> Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Уметь:</b> -проводить структурный анализ и синтез механизмов, -определять передаточные отношения редукторов, -находить кинематические и динамические параметры</p>	<p>Не умеет и не готов использовать методы анализа и синтеза механизмов</p>	<p>Посредственный уровень готовности и умений использовать методы анализа и синтеза механизмов</p>	<p>Умеет использовать методы анализа и синтеза механизмов, но не полностью учитывает особенности и возможности использования творческого</p>	<p>Готов и умеет использовать методы анализа и синтеза механизмов, учитывает особенности и возможности использования творческого потенциала</p>	<p>Входной тест Собеседование <i>РГР</i> Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

<p>проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ, -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы, -выбирать оптимальный тип приводов. Шифр: У (ПК-1) -1</p>			<p>потенциала</p>			
<p><b>Владеть:</b> -навыками работы со справочной литературой; -навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; -навыками оформления конструкторской</p>	<p>Не владеет методами: -работы со справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; - оформления конструкторской</p>	<p>Владеет отдельными методами: -работы со справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; - оформления конструкторской</p>	<p>Владеет методами: -работы со справочной литературой; -проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; -оформления</p>	<p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий : -работы со справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;</p>	<p>Входной тест Собеседование <i>РГР</i> Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Шифр: В (ПК-1) -1	документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	- оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.		
--	--	--	--	---	--	--

ПК-5 Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкции в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования						
Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p><b>Знать:</b>  -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,  -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,  -методы виброзащиты человека и машины,  - динамику приводов и методы выбора их типов. Шифр 3 (ПК-5) -1</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах</p>	<p>Демонстрирует частичные знания при раскрытии содержания вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>Демонстрирует знания сущности вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, , но не выделяет критерии выбора подходов к использованию творческого потенциала</p>	<p>Раскрывает полное содержание вопросов о механизмах, методах виброзащиты и приводах, обосновывает критерии выбора способов подходов к использованию творческого потенциала</p>	<p>Входной тест  Собеседование  <i>РГР</i>  Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Уметь:</b>  -проводить структурный анализ и синтез механизмов,  -определять передаточные отношения редукторов,  -находить кинематические и</p>	<p>Не умеет и не готов использовать методы анализа и синтеза механизмов</p>	<p>Посредственный уровень готовности и умений использовать методы анализа и синтеза механизмов</p>	<p>Умеет использовать методы анализа и синтеза механизмов, но не полностью учитывает особенности и возможности использования</p>	<p>Готов и умеет использовать методы анализа и синтеза механизмов, учитывает особенности и возможности использования творческого потенциала</p>	<p>Входной тест  Собеседование  <i>РГР</i>  Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

<p>динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ, -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы, -выбирать оптимальный тип приводов. Шифр: У (ПК-5) -1</p>			<p>творческого потенциала</p>			
<p><b>Владеть:</b> -навыками работы со справочной литературой; -навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; -навыками оформления</p>	<p>Не владеет методами: -работы со справочной литературой; -проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; -оформления</p>	<p>Владеет отдельными методами: -работы со справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов; - оформления</p>	<p>Владеет методами: -работы со справочной литературой; -проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;</p>	<p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий : -работы со справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических</p>	<p>Входной тест Собеседование <i>РГР</i> Текущий тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

<p>конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Шифр: В (ПК-5) -1</p>	<p>конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>-оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>методов; - оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>		
---	---	---	---	---	--	--

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория механизмов и машин»

1. Понятие механизма и машины.
2. Понятие кинематической пары. Классификация кинематических пар по четырем признакам.
3. Звено – простое, сложное. Кинематическая цепь – простая, сложная, замкнутая, незамкнутая.
4. Определение степени подвижности плоского механизма.
5. Определение степени подвижности пространственного механизма.
6. Входное и выходное звенья, начальное звено.
7. Структурные группы (группы Ассура). Структурная классификация механизмов по Асуру.
8. Структурный анализ механизма.
9. Замена высших кинематических пар на низшие кинематические пары.
10. Методы кинематического исследования плоских механизмов, исходные данные, допущения.
11. Понятие планов положений, скоростей, ускорений. свойства планов.
12. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев.
13. Определение положений звеньев рычажного механизма аналитическим методом.
14. Определение скоростей и ускорений (линейных и угловых) с помощью кинематических диаграмм (методами численного или графического дифференцирования, интегрирования).
15. Кинематическое исследование плоских механизмов.
16. Кинематическое исследование кулисных механизмов.
17. Кинематическое исследование кулачковых механизмов.
18. Классификация кулачковых механизмов, назначение и область применения.
19. Угол давления в кулачковых механизмах. Силовое и геометрическое замыкание.
20. Выбор закона движения выходного звена. Понятие о мягком и жестком ударах.
21. Профилирование кулачка по заданному закону движения толкателя.
22. Условие статической определимости групп Ассура.
23. Определение силы, движущей и силы полезного сопротивления с помощью индикаторной диаграммы.
24. Определение сил инерции и моментов от сил инерции.
25. Кинетостатика групп Ассура и начального звена (расчетные схемы и уравнения статики).
26. Понятие уравновешивающего момента. Теорема проф. Жуковского Н.Е. о «жестком» рычаге.
27. Понятие о приведенном механизме и о приведенных моментах от сил.
28. Кинетическая энергия и приведенный момент инерции.
29. Основное уравнение движения машины в форме приращения кинетической энергии и в дифференциальной форме.
30. Понятие о переходных режимах движения машины и установившееся движение.

31. Коэффициент неравномерности хода машины. Связь его величины с условиями работы машины.
32. Назначение маховика. Определение момента инерции маховика по заданным средней скорости и коэффициенту неравномерности движения.
33. Диаграмма энергия – масса (диаграмма Виттенбауэра) и определение момента инерции маховика.
34. Силовой расчет структурной группы III-го класса 3-го порядка (метод особых точек).
35. Виды трения. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия.
36. Классификация механических передач.
37. Геометрические элементы зубчатого колеса по ГОСТ 16530-70.
38. Понятие о модуле зубьев.
39. Передаточное отношение и передаточное число зубчатой пары.
40. Расположение осей в пространстве и передача вращательного движения между ними.
41. Основной закон зацепления (теорема Виллиса).
42. Сопряженные профили, понятие о начальных окружностях.
43. Эвольвента круга, ее свойства и уравнения в полярных координатах.
44. Характеристики зацепления.
45. Изготовление зубчатых колес. Геометрия ИПРК.
46. Явление подрезания зубьев.
47. Нулевое, положительное и отрицательное зубчатые колеса.
48. Критерии назначения коэффициентов смещения.
49. Равносмещенная и неравносмещенная зубчатая передача.
50. Геометрия косозубых цилиндрических колес. Коэффициент перекрытия косозубой передачи.
51. Кинематика и геометрия конических передач.
52. Типы планетарных механизмов. Кинематика планетарных механизмов.
53. Выбор чисел зубьев в планетарных передачах. Выбор числа сателлитов из условий соседства и равных углов между сателлитами.
54. КПД планетарной зубчатой передачи. Силовой расчет планетарной зубчатой передачи.
55. Колебания в механизмах. Основные термины и определения теории механических колебаний. Линейные уравнения движения в механизмах
56. Нелинейные уравнения движения в механизмах. Решение нелинейных уравнений движения механизмов.
57. Колебания в шарнирном четырехзвеннике с упругими звеньями
58. Малые колебания в рычажных механизмах приборов.
59. Самосинхронизация механизмов на вибрирующем основании.
60. Источники колебаний и объекты виброзащиты.
61. Колебания в механизме центробежного вибровозбудителя с двигателем ограниченной мощности.
62. Методы снижения виброактивности машин за счет рационального выбора динамических параметров и применения виброзащитных устройств.
63. Виброизоляция машин. Линейные виброизоляторы
64. Основные типы приводов. Выбор типа приводов.
65. Основные задачи проектирования. Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины

201\_\_ - 201\_ учебный год

Экзаменационный билет № \_\_\_\_\_

по дисциплине Теория механизмов и машин

для обучающихся направления подготовки 15.03.02

1. Вопрос. Понятие механизма и машины.

---

---

2. Вопрос. Коэффициент неравномерности хода машины. Связь его величины с условиями работы машины.

---

---

3. Вопрос. Произвести структурный анализ механизма

---

---

Зав. кафедрой

Кидакоев А.М.

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающему, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
  - при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
  - ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
- оценка «удовлетворительно»:
- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
  - на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
  - при ответах не выделялось главное;
  - ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
  - на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
- оценка «неудовлетворительно»:
- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины  
**Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы**

по дисциплине Теория механизмов и машин

**Тема:** Кинематический анализ механизмов

---

**Вариант 1**

Задание: Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма

**Вариант 2**

Задание: Кинематический анализ шарнирного четырехзвенника.

**Вариант 3**

Задание: Кинематический анализ синусного механизма

**Вариант 4**

Задание: Кинематический анализ двухкривошипного шарнирного механизма.

**Вариант 5**

Задание: Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма с большим дезаксиалом.

**Вариант 6**

Задание: Кинематический анализ шарнирного четырехзвенника с большим коромыслом.

**Тема:** Кинетостатический анализ механизмов

---

**Вариант 1**

Задание: Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма

**Вариант 2**

Задание: Кинематический анализ шарнирного четырехзвенника.

**Вариант 3**

Задание: Кинематический анализ синусного механизма

**Вариант 4**

Задание: Кинематический анализ двухкривошипного шарнирного механизма.

**Вариант 5**

Задание: Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма с большим дезаксиалом.

**Вариант 6**

Задание: Кинематический анализ шарнирного четырехзвенника с большим коромыслом.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знания в определении основных понятий и терминов в области применения математических методов при решении задач прикладной механики. Может адекватно и точно оценивать и использовать математические методы при решении задач прикладной механики. Владеет

отдельными приемами и технологиями применения математических методов при решении задач прикладной механики:

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает основные понятия и термины и не способен определять область применения математических методов при решении задач прикладной механики. Не способен и не умеет использовать математические методы при решении задач прикладной механики. Не владеет математическими методами и не способен их применять при решении задач прикладной механики.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины  
**тестовые задачи**

по дисциплине Теория механизмов и машин\_\_\_\_\_

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГУМАНИТАРНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины  
**тестовые задачи**

по дисциплине Теория механизмов и машин\_\_\_\_\_

### **1. Структурный анализ и классификация механизмов**

1. Механизм, все подвижные точки которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях, называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) пространственным.
- 2) плоским.
- 3) линейным.
- 4) симметричным.

2. Для приведения в действие механизма движение сообщается ... звену. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) неподвижному
- 2) начальному
- 3) подвижному
- 4) входному

3. Звено механизма, совершающее полный оборот вращательного движения, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) ползуном.

- 2) кривошипом.
- 3) коромыслом.
- 4) шатуном.

4. Звено механизма, совершающее поступательное движение, называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) коромыслом.
- 2) кривошипом.
- 3) ползуном.
- 4) шатуном.

5. Механизм, все подвижные точки которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) плоским.
- 2) пространственным.
- 3) линейным.
- 4) симметричным.

6. Звенья высшей кинематической пары соприкасаются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) по линии и в точке.
- 2) по поверхности.
- 3) только в точке.
- 4) только по линии.

7. Звенья низшей кинематической пары соприкасаются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) в точке.
- 2) по поверхности.
- 3) по линии.
- 4) по касательной.

8. Звено механизма, совершающее колебательное движение, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) ползуном.
- 2) кривошипом.
- 3) коромыслом.
- 4) шатуном.

9. Количество степеней свободы плоского механизма определяют по формуле ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) Мерцалова.
- 2) Сомова - Малышева.

- 3) Эйлера.
- 4) Чебышева.

10. Плоский рычажный механизм, структурная формула которого имеет вид  $I \rightarrow II \rightarrow III$ , относится к ... классу. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) четвёртому
- 2) второму
- 3) первому
- 4) третьему

11. Кинематическая пара пространственного механизма, создающая одну связь – ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) одноподвижная.
- 2) пятиподвижная.
- 3) двухподвижная.
- 4) трёхподвижная.

12. Формула Сомова - Малышева для определения количества степеней свободы пространственного механизма имеет вид: ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $W = 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - P_1$ .
- 2)  $W = 3n - 2P_5 - P_4$ .
- 3)  $W = 5n - 4P_5 - 3P_4 - 2P_3 - P_2$ .
- 4)  $W = 2n - P_5$ .

13. Количество степеней свободы пространственного механизма определяется по формуле ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) Озола.
- 2) Чебышева.
- 3) Сомова - Малышева.
- 4) Жуковского.

14. Кинематическая пара механизма, создающая пять связей, ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) двухподвижная.
- 2) одноподвижная.
- 3) пятиподвижная.
- 4) четырёхподвижная.

15. Формула Чебышева для определения количества степеней свободы плоского механизма имеет вид: ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $W = 3n - 2P_5 - P_4$ .

- 2)  $W = 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - P_1$ .
- 3)  $W = 5n - 4P_5 - 3P_4 - 2P_3 - P_2$ .
- 4)  $W = 4n - 3P_3 - 2P_4 - P_5$ .

16. Структурная группа Ассура – это статически определяемая кинематическая цепь со степенью подвижности ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $W = 2$ .
- 2)  $W = 1$ .
- 3)  $W = 0$ .
- 4)  $W = 3$ .

17. Кинематическая пара – это подвижное соединение ... звеньев. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) четырёх
- 2) трёх
- 3) двух
- 4) пяти

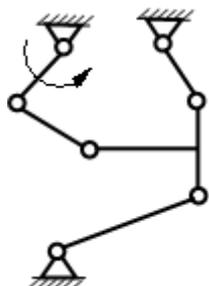
18. Количество звеньев  $n$  в группе Асура плоского механизма и количество кинематических пар пятого класса  $P_5$  связаны соотношением ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $n = \frac{2}{3} P_5$ .
- 2)  $n = \frac{3}{2} P_5$ .
- 3)  $n = \frac{1}{2} P_5$ .
- 4)  $n = \frac{4}{3} P_5$ .

19. Кинематическая цепь со степенью подвижности  $W = 0$  называется ... (ПК-13, ПК-22)

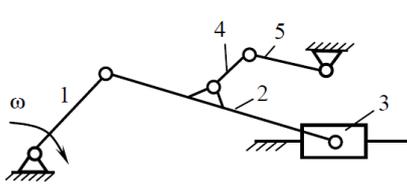
- 1) группой начальных звеньев.
- 2) группой выходных звеньев.
- 3) структурной группой Ассура.
- 4) группой входных звеньев.

20. На рисунке представлена схема механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



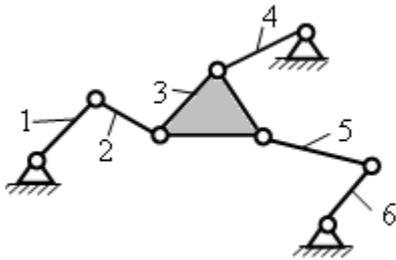
- 1) II класса.
- 2) III класса.
- 3) IV класса.
- 4) V класса.

21. На рисунке представлена схема механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



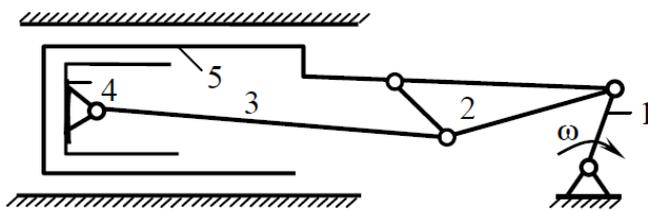
- 1) V класса.
- 2) IV класса.
- 3) III класса.
- 4) II класса.

22. Механизм становится механизмом II класса, если начальными звеньями являются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



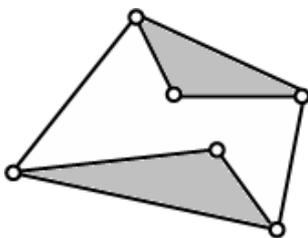
- 1) первое.
- 2) второе и шестое.
- 3) четвёртое и шестое.
- 4) шестое.

23. Правильная формула строения механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



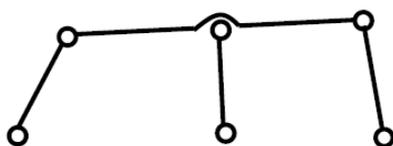
- 1) I(1) → II(2,5) → II(3,4).
- 2) I(1) → II(3,4) → II(2,5).
- 3) I(1) → II(2,3) → II(4,5).
- 4) I(1) → II(3,4) → II(2,5).

24. На рисунке указана группа Ассура ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



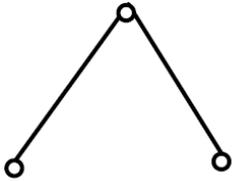
- 1) V класса.
- 2) III класса.
- 3) II класса.
- 4) IV класса.

25. На рисунке указана группа Ассура ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



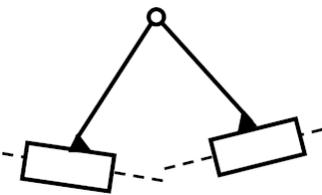
- 1) III класса третьего порядка.
- 2) II класса третьего порядка.
- 3) III класса второго порядка.
- 4) II класса второго порядка.

26. На рисунке представлена группа второго класса ... вида. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



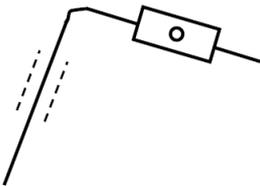
- 1) четвёртого
- 2) первого
- 3) пятого
- 4) второго

27. На рисунке представлена группа второго класса ... вида. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



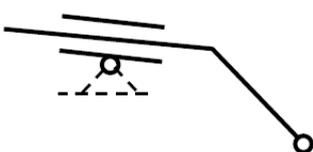
- 1) пятого
- 2) первого
- 3) четвёртого
- 4) второго

28. На рисунке представлена группа второго класса ... вида. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



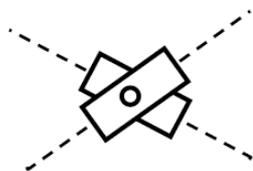
- 1) четвёртого
- 2) пятого
- 3) второго
- 4) третьего

29. На рисунке представлена группа второго класса ... вида. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



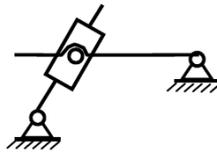
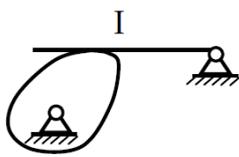
- 1) пятого
- 2) четвёртого
- 3) второго
- 4) третьего

30. На рисунке представлена группа второго класса ... вида. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

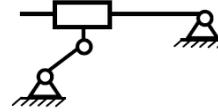


- 1) четвёртого
- 2) третьего
- 3) второго
- 4) пятого

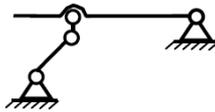
31. Замена высшей пары для механизма I проведена правильно на схеме № ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



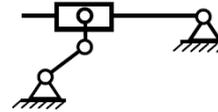
1)



2)

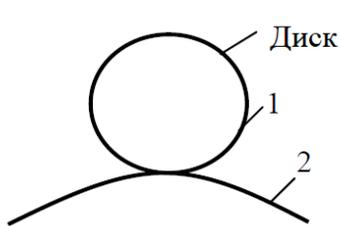


3)



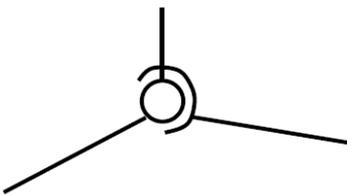
4)

32. На рисунке представлена плоская кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) IV класса.
- 2) III класса.
- 3) II класса.
- 4) I класса.

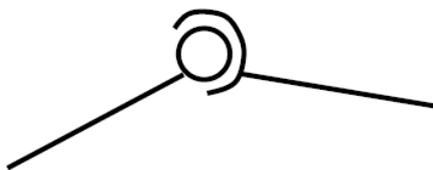
33. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) II класса.
- 2) III класса.
- 3) IV класса.
- 4) V класса.

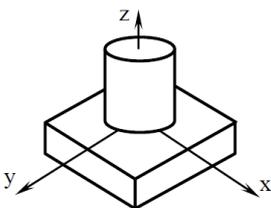
ПК-1, ПК-5)

34. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5,



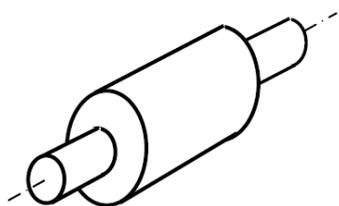
- 1) III класса.
- 2) II класса.
- 3) I класса.
- 4) IV класса.

35. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) II класса.
- 2) III класса.
- 3) I класса.
- 4) IV класса.

36. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) I класса.
- 2) II класса.
- 3) III класса.
- 4) IV класса.

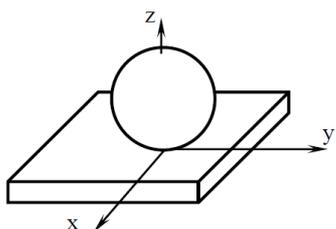
37. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5,

ПК-1, ПК-5)



- 1) II класса.
- 2) III класса.
- 3) IV класса.
- 4) V класса.

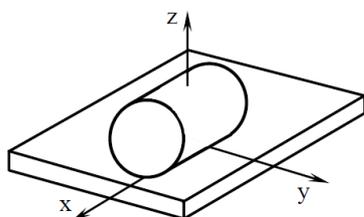
38. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) I класса.
- 2) III класса.
- 3) IV класса.
- 4) II класса.

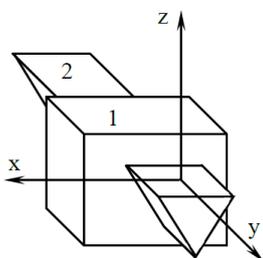
39. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5,

ПК-1, ПК-5)



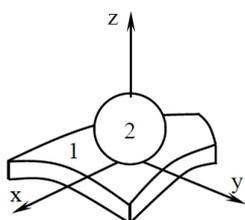
- 1) III класса.
- 2) II класса.
- 3) IV класса.
- 4) V класса.

40. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) II класса.
- 2) III класса.
- 3) IV класса.
- 4) V класса.

41. На рисунке представлена кинематическая пара ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

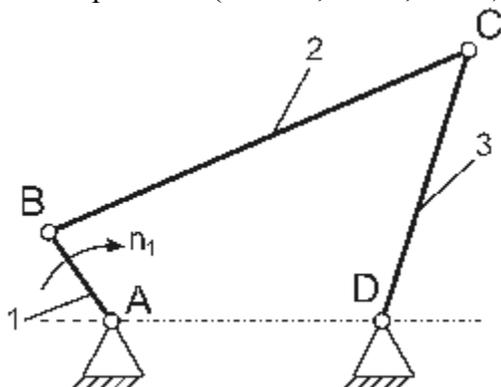


- 1) I класса.
- 2) II класса.
- 3) III класса.
- 4) IV класса.

42. В состав механизма может входить ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) не менее одного и не более двух неподвижных звеньев.
- 2) любое число неподвижных звеньев.
- 3) два или более неподвижных звеньев.
- 4) только одно неподвижное звено.

43. В механизме шарнирного четырехзвенника число избыточных связей равно ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.
- 5) 0.

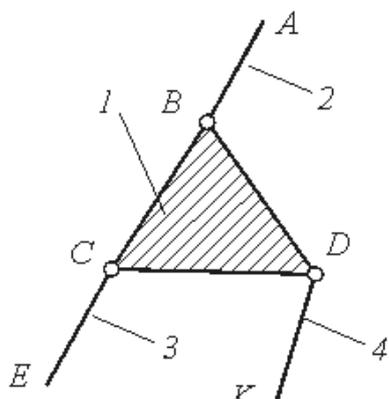
44. Звено, для которого элементарная работа

внешних сил,

приложенных к нему положительна, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

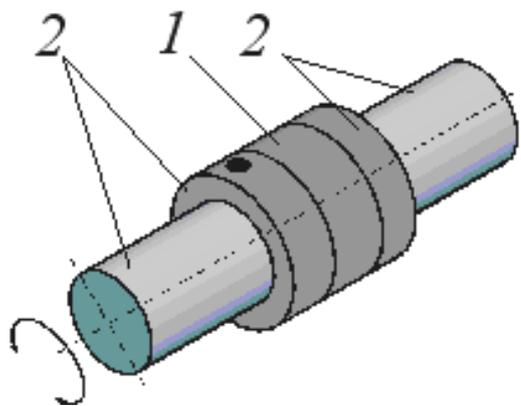
- 1) начальным звеном.
- 2) ведомым звеном
- 3) входным звеном.
- 4) выходным звеном.
- 5) ведущим звеном.

45. Кинематическая цепь, приведенная на рисунке, является ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



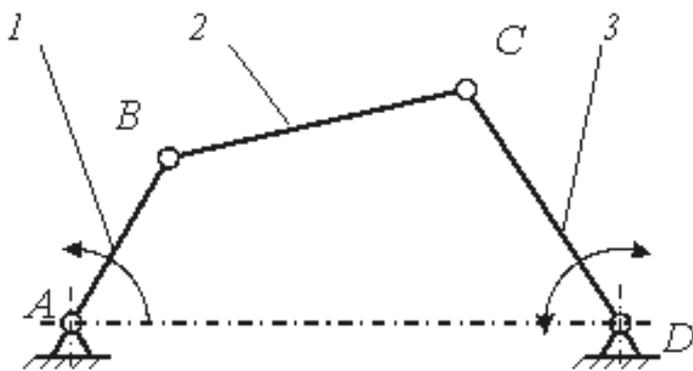
- 1) сложной незамкнутой.
- 2) сложной замкнутой.
- 3) простой незамкнутой.
- 4) простой замкнутой.

46. Класс кинематической пары, приведенной на рисунке, равен ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



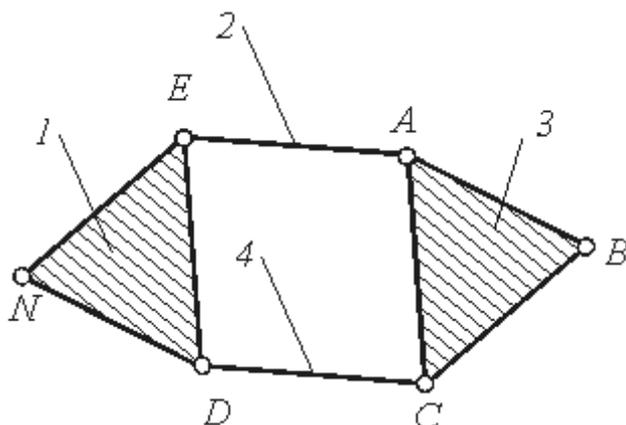
- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.
- 5) 5.

47. Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится к ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) кулисным механизмам.
- 2) зубчатым механизмам.
- 3) клиновым механизмам.
- 4) кулачковым механизмам.
- 5) шарнирным механизмам.

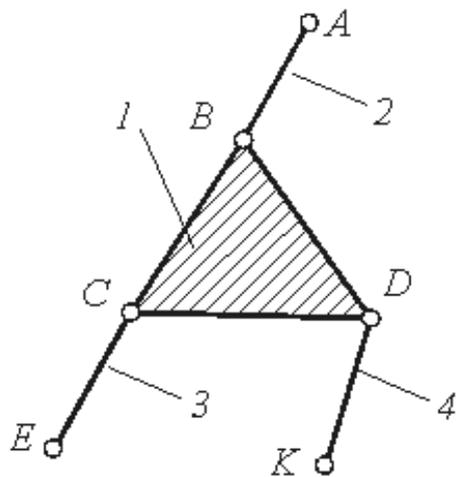
48. Порядок структурной группы, приведенной на рисунке, равен ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.
- 5) 5.

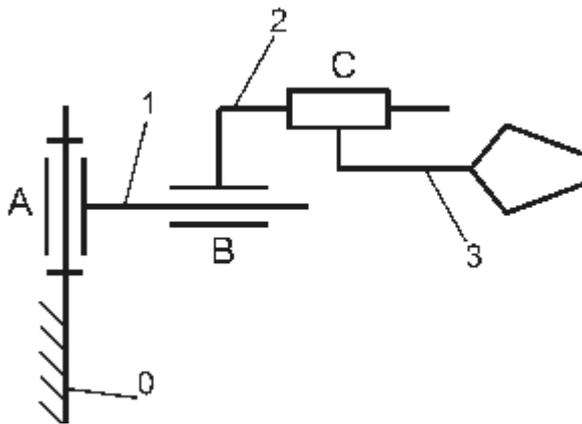
49. Структурная группа, показанная на рисунке, относится ко (к) ... классу. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

49. Структурная группа, показанная на



- 1) третьему.
- 2) четвертому.
- 3) пятому.
- 4) второму.
- 5) первому.

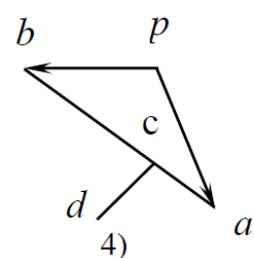
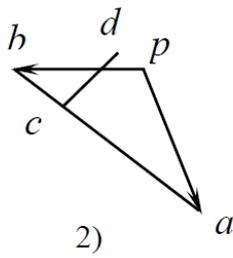
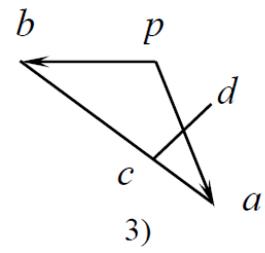
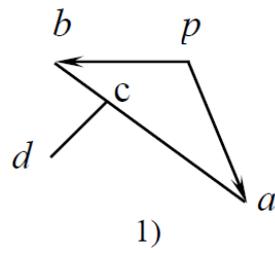
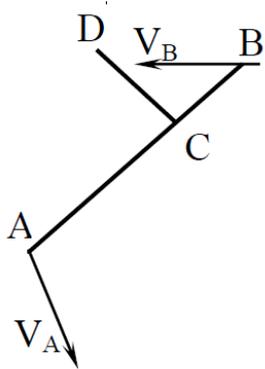
50. Число степеней свободы  $W$  манипулятора равно ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



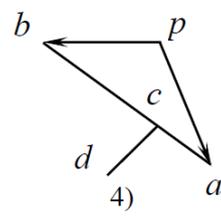
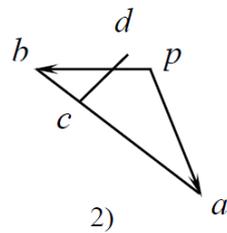
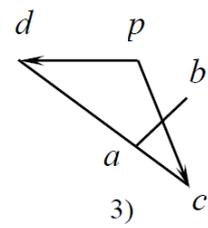
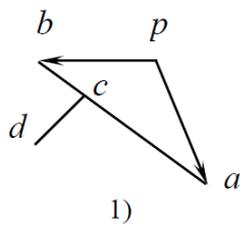
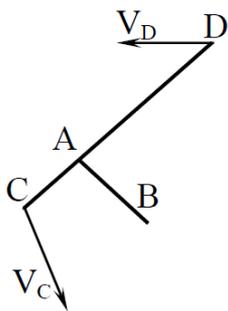
- 1) 7.
- 2) 3.
- 3) 4.
- 4) 6.
- 5) 5.

## 2. Кинематическое исследование механизмов

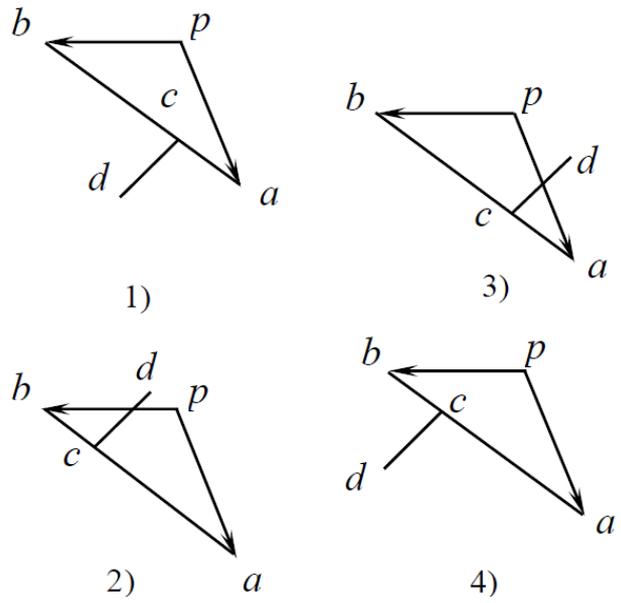
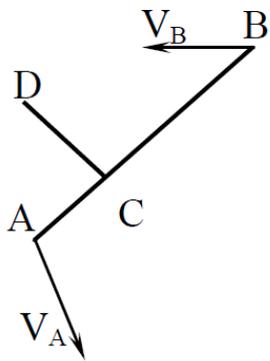
1. Правильный план скоростей для звена с точками A, B, C, D показан под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



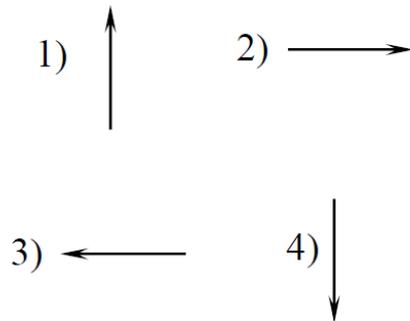
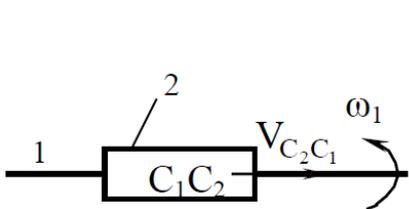
2. Правильный план скоростей для звена с точками A, B, C, D показан под номером ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



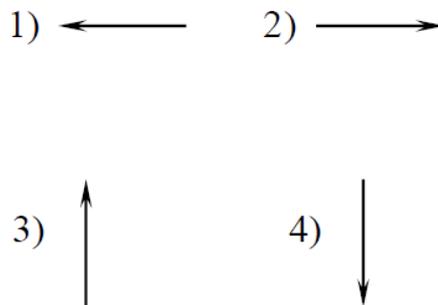
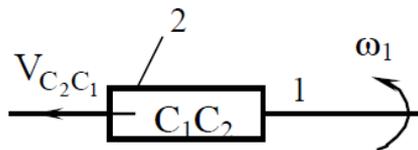
3. Правильный план скоростей для звена с точками A, B, C, D показан под номером ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



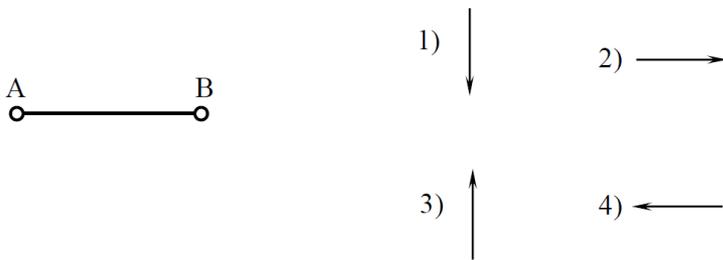
4. Правильно указывает направление ускорения Кориолиса  $\vec{a}_{C_2C_1}^k$  вектор под номером ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



5. Правильно указывает направление ускорения Кориолиса  $\vec{a}_{C_2C_1}^k$  вектор под номером ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

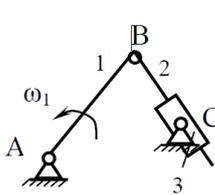


6. Правильно указывает направление нормального ускорения  $\vec{a}_{BA}^n$  вектор под номером ... . (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



7. Верное утверждение в отношении записанных формул указано

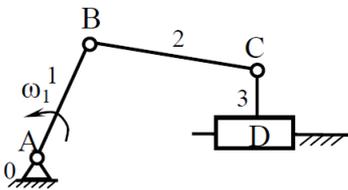
под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5) 1.  $a_{C_2B}^n = \omega_2^2 \ell_{CB}$ ; 2.  $a_{C_2C}^K = 2\omega_2 V_{C_2C}$ .



- 1) Обе формулы верны.
- 2) Обе формулы неверны.
- 3) Первая формула верна, вторая неверна.
- 4) Первая формула неверна, вторая верна.

8. Верное утверждение в отношении записанных формул указано

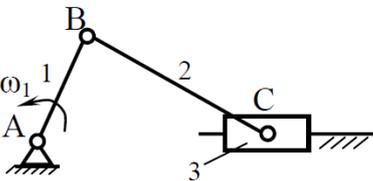
под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5) 1.  $a_{CB}^n = \frac{V_{CB}^2}{\ell_{CB}}$ ; 2.  $a_{CC_0}^K = 2\omega_3 V_{CD}$ .



- 1) Обе формулы верны.
- 2) Обе формулы неверны.
- 3) Первая формула верна, вторая неверна.
- 4) Первая формула неверна, вторая верна.

9. Верное утверждение в отношении записанных формул указано

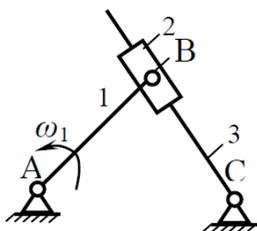
под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5) 1.  $\omega_3 = \frac{V_C}{\ell_{CB}}$ ; 2.  $\varepsilon_2 = \frac{a_{CB}^i}{\ell_{CB}}$ .



- 1) Обе формулы верны.
- 2) Обе формулы неверны.
- 3) Первая формула верна, вторая неверна.
- 4) Первая формула неверна, вторая верна.

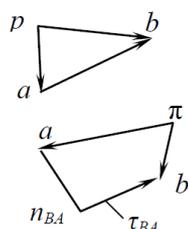
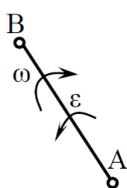
10. Верное утверждение в отношении записанных формул указано

под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5) 1.  $\omega_2 = \frac{V_{B_3C}}{\ell_{B_3C}}$ ; 2.  $\varepsilon_1 = \frac{a_{B_3B_2}^i}{\ell_{BC}}$ .



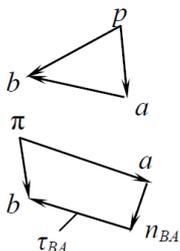
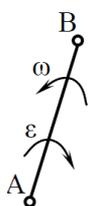
- 1) Обе формулы верны.
- 2) Обе формулы неверны.
- 3) Первая формула верна, вторая неверна.
- 4) Первая формула неверна, вторая верна.

11. По плану скоростей и ускорений на звене АВ расставлены направления угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$ . Верное утверждение указано под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



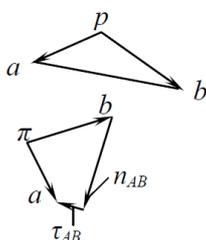
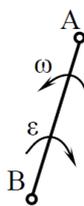
- 1)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны верно.
- 2)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны неверно.
- 3)  $\omega$  – верно,  $\varepsilon$  – неверно.
- 4)  $\omega$  – неверно,  $\varepsilon$  – верно.

12. По плану скоростей и ускорений на звене АВ расставлены направления угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$ . Верное утверждение указано под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



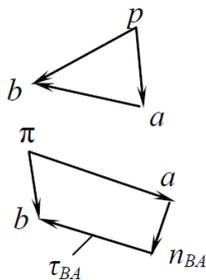
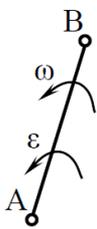
- 1)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны верно.
- 2)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны неверно.
- 3)  $\omega$  – верно,  $\varepsilon$  – неверно.
- 4)  $\omega$  – неверно,  $\varepsilon$  – верно.

13. По плану скоростей и ускорений на звене АВ расставлены направления угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$ . Верное утверждение указано под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны верно.
- 2)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны неверно.
- 3)  $\omega$  – верно,  $\varepsilon$  – неверно.
- 4)  $\omega$  – неверно,  $\varepsilon$  – верно.

14. По плану скоростей и ускорений на звене АВ расставлены направления угловой скорости  $\omega$  и углового ускорения  $\varepsilon$ . Верное утверждение указано под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны верно.
- 2)  $\omega$  и  $\varepsilon$  указаны неверно.
- 3)  $\omega$  – верно,  $\varepsilon$  – неверно.
- 4)  $\omega$  – неверно,  $\varepsilon$  – верно.

15. Величина кориолисова ускорения плоского механизма определяется уравнением ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $a^k = 2\omega_i V_{ij}$ .
- 2)  $a^k = 2\omega_i V_{ij}^2$ .
- 3)  $a^k = 2\omega_i^2 V_{ij}$ .
- 4)  $a^k = 2(\omega_i V_{ij})^2$ .

16. Кориолисово ускорение возникает при кинематическом анализе ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) кривошипно-ползунного механизма.
- 2) зубчатого механизма.
- 3) шарнирного четырехзвенника.
- 4) кулисного механизма.

17. Параметр, являющийся кинематической характеристикой механизма: ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) класс механизма.
- 2) сила инерции.
- 3) траектория точки.
- 4) количество степеней свободы механизма.

18. Нормальная составляющая ускорения точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

$$1) a^n = \omega^2 l.$$

$$2) a^n = \omega^2 l^2.$$

$$3) a^n = \frac{\omega^2}{l}.$$

$$4) a^n = \frac{\omega}{l^2}.$$

19. Тангенциальная составляющая ускорения точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

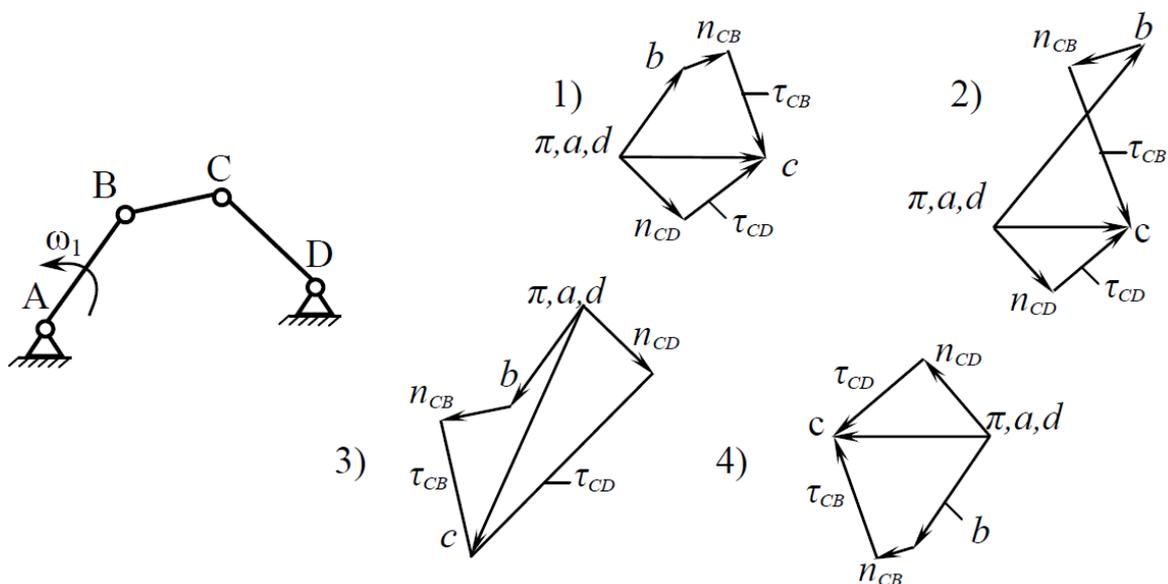
$$1) a^\tau = \varepsilon^2 l$$

$$2) a^\tau = \varepsilon l.$$

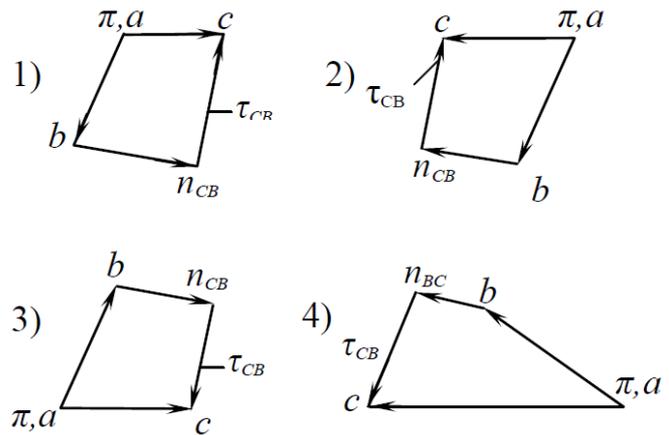
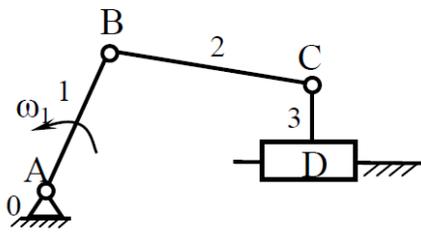
$$3) a^\tau = \varepsilon^2 l^2.$$

$$4) a^\tau = \frac{\varepsilon}{l}.$$

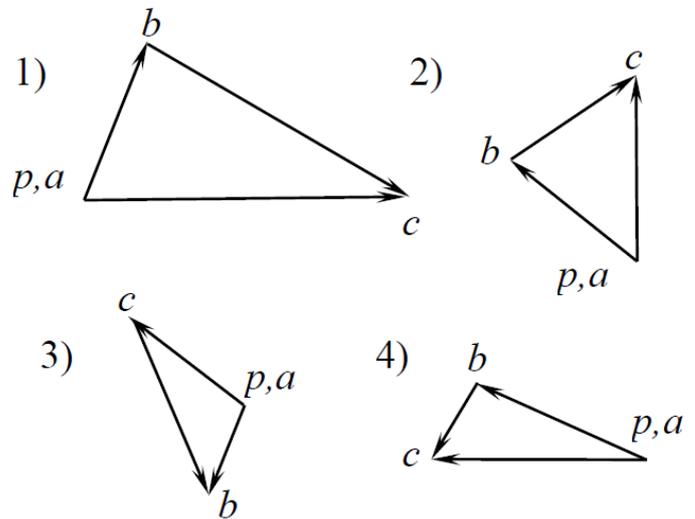
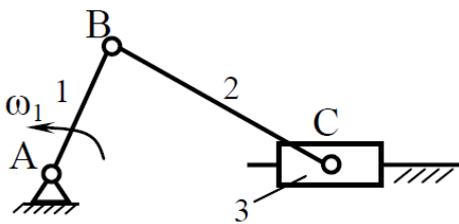
20. Принципиально верный план ускорений механизма, построенный без расчёта длин векторов, показан под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



21. Принципиально верный план ускорений механизма, построенный без расчёта длин векторов, показан под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



22. Правильный план скоростей механизма показан под номером ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



23. Аналогом ускорения точки называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) вторая производная дуговой координаты точки по обобщенной координате механизма.
- 2) вторая производная радиус-вектора точки по обобщенной координате механизма.
- 3) вторая производная радиус-вектора точки по времени.
- 4) вторая производная дуговой координаты точки по времени.

### 3. Анализ и синтез зубчатых механизмов

1. Передаточное отношение многоступенчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных ступеней одноступенчатых передач, образующих её. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) сумме

- 2) отношению
- 3) разности
- 4) произведению

2. Зубчатые колёса со смещением применяются для ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) избежания подрезания в ножке зубьев колёс с малым числом зубьев.
- 2) уменьшения коэффициента торцевого перекрытия.
- 3) увеличения коэффициента торцевого перекрытия.
- 4) изменения шага по делительной окружности.

3. Зубчатые колёса со смещением применяются для ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) избежания заострения в головке зубьев колёс с большим числом зубьев.
- 2) уменьшения коэффициента торцевого перекрытия.
- 3) увеличение коэффициента торцевого перекрытия.
- 4) изменение шага по делительной окружности.

4. Неверно, что при проектировании планетарных зубчатых передач используются условия ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) сборки.
- 2) отсутствия заклинивания колёс передач.
- 3) равенства количества сателлитов и солнечных шестерен.
- 4) соосности.
- 5) соседства.

5. Зубчатые колёса со смещением применяются при необходимости (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) вписывания в заданное межосевое расстояние.
- 2) уменьшения коэффициента торцевого перекрытия.
- 3) увеличения коэффициента торцевого перекрытия.
- 4) изменения шага по делительной окружности.

6. Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) межосевое расстояние.
- 2) числа зубьев колёс.
- 3) модуль передачи.
- 4) угловые скорости  $\omega_1$  и  $\omega_2$  колёс.

7. Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс и с количеством степеней подвижности  $W=1$  называются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) ступенчатыми.

- 2) дифференциальными.
- 3) планетарными.
- 4) рядовыми.

8. Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс, называются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) рядовыми.
- 2) ступенчатыми.
- 3) эпициклическими.
- 4) коническими.

9. Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колёс и с количеством степеней подвижности  $W > 1$ , называются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) дифференциальными.
- 2) планетарными.
- 3) ступенчатыми.
- 4) рядовыми.

10. Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) дифференциальными.
- 2) мультипликаторами.
- 3) редукторами.
- 4) ступенчатыми.

11. Зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) редукторами.
- 2) мультипликаторами.
- 3) рядовыми.
- 4) планетарными.

12. Сателлиты, водило, солнечная шестерня коронная шестерня – это звенья ... зубчатого механизма. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) цилиндрического
- 2) ступенчатого
- 3) рядового
- 4) планетарного

13. Эвольвентное зацепление допускает изменение межосевого расстояния с ... передаточного отношения. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) уменьшением
- 2) увеличением
- 3) соблюдением
- 4) отклонением

14. Признаки, определяющие внутреннее зацепление, заключаются в том, что... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) угловые скорости вращения звеньев имеют одинаковые знаки
- 2) угловые скорости вращения звеньев имеют разные знаки
- 3) линия зацепления проходит через оси колёс.

15. Одинаковыми должны быть такие параметры зубчатых колес, находящихся в зацеплении, как ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) коэффициенты смещения.
- 2) модули зацепления.
- 3) диаметры делительных окружностей.
- 4) толщины зубьев по делительным окружностям.
- 5) углы профиля.

16. Признак, определяющий внешнее зацепления, заключается в том, что ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) угловые скорости вращения имеют одинаковые знаки.
- 2) линия зацепления проходит через оси колес.
- 3) угловые скорости вращения имеют разные знаки.

17. Количество степеней подвижности планетарного зубчатого механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $W < 1$ .
- 2)  $W > 1$ .
- 3)  $W = 1$ .
- 4)  $W = 0$ .

18. Количество степеней подвижности дифференциального зубчатого механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $W < 1$ .
- 2)  $W = 1$ .
- 3)  $W = 0$ .
- 4)  $W > 1$ .

19. Прямозубые зубчатые цилиндрические передачи относятся к передачам с... расположением осей. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) перекрещивающимся
- 2) параллельным
- 3) пересекающимся
- 4) перпендикулярным

20. Коэффициент торцевого перекрытия  $\varepsilon$  для нормальной работы зубчатой передачи должен быть ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) больше 1.
- 2) равен 1.
- 3) меньше 1.
- 4) равен 0.

21. Окружность зубчатого колеса, по которой шаг, модуль и угол профиля равны шагу, модулю и углу профиля исходного производящего контура, называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) основной окружностью.
- 2) делительной окружностью.
- 3) окружностью впадин зубьев.
- 4) окружностью вершин зубьев.

22. Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется формулой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $p=2\pi.m$ .
- 2)  $p=m/\pi$ .
- 3)  $p=\pi.m$ .
- 4)  $p=2m/\pi$ .

#### 4. Уравновешивание механизмов

1. Условие статической уравновешенности механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $\bar{F}_u = 0$ .
- 2)  $\bar{F}_u \neq 0$ .
- 3)  $M_u = 0$ .
- 4)  $M_u \neq 0$ .

2. Условие моментной неуравновешенности механизма ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $\bar{F}_u = 0$ .
- 2)  $M_u = 0$ .
- 3)  $\bar{F}_u \neq 0$ .
- 4)  $M_u \neq 0$ .

3. Неуравновешенность ротора вызывает...(ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) повышение динамических нагрузок на опоры.
- 2) неравномерность вращения.
- 3) уменьшение угловой скорости вращения.
- 4) увеличение угловой скорости вращения.

4. Неуравновешенность ротора вызывает... динамических нагрузок на опоры. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) сохранение
- 2) уменьшение
- 3) увеличение
- 4) затухание.

5. Модуль вектора сил инерции неуравновешенного ротора рассчитывается из уравнения ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $F_u = \omega^2 D$ .
- 2)  $F_u = \omega D$ .
- 3)  $F_u = \frac{\omega^2}{D}$ .
- 4)  $F_u = \frac{\omega}{D}$ .

6. Сбалансированный механизм ... при изменении угловой скорости начального звена. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) меняет положение центра масс
- 2) перестаёт быть уравновешенным
- 3) остаётся уравновешенным

7. Условие динамической уравновешенности механизма можно записать как...(ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $\bar{F}_u = 0$  и  $M_u = 0$ .
- 2)  $\bar{F}_u = 0$ , а  $M_u \neq 0$ .
- 3)  $\bar{F}_u \neq 0$ , а  $M_u = 0$ .
- 4)  $\bar{F}_u \neq 0$  и  $M_u \neq 0$ .

## 5. Динамический анализ машинного агрегата

1. Уравнение для определения кинетической энергии звена, совершающего вращательное движение, имеет вид ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

$$1) T = \frac{J_s \omega^2}{2}.$$

$$2) T = \frac{mV_s^2}{2}.$$

$$3) T = \frac{J_s \omega^2}{2} + \frac{mV_s^2}{2}.$$

$$4) T = \sum \left( \frac{J_s \omega^2}{2} + \frac{mV_s^2}{2} \right).$$

2. Уравнение для определения кинетической энергии звена, совершающего поступательное движение, имеет вид ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

$$1) T = \frac{J_s \omega^2}{2}.$$

$$2) T = \frac{mV_s^2}{2}.$$

$$3) T = \frac{J_s \omega^2}{2} + \frac{mV_s^2}{2}.$$

$$4) T = \sum \left( \frac{J_s \omega^2}{2} + \frac{mV_s^2}{2} \right).$$

3. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего плоскопараллельное движение, имеет вид ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

$$1) T = J_s \omega^2 / 2.$$

$$2) T = mvs^2 / 2.$$

$$3) T = mvs^2 / 2 + J_s \omega^2 / 2.$$

$$4) T = \Sigma(mvs^2 / 2 + J_s \omega^2 / 2).$$

4. Уравнение для расчета коэффициента неравномерности хода механизма, имеет вид ... (ПК-13, ПК-22)

$$1) \square\square = (\omega_{max} - \omega_{min}) / 2.$$

$$2) \square\square = (\omega_{max} + \omega_{min}) / \omega_{cp}.$$

$$3) \square\square = (\omega_{max} + \omega_{min}) / 2.$$

$$4) \square\square = (\omega_{max} - \omega_{min}) / \omega_{cp}.$$

5. Движение механизма, при котором скорости всех его звеньев имеют определенные циклы, называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

1) цикличным.

- 2) периодическим.
- 3) регулируемым.
- 4) плавным

6. Равномерность вращения начального звена оценивается коэффициентом ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) движения.
- 2) динамичности.
- 3) равномерности.
- 4) неравномерности.

7. Колебания скоростей вращения начального звена можно изменить ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) увеличивая массы отдельных звеньев.
- 2) увеличивая его скорость вращения.
- 3) уменьшая количество звеньев.
- 4) увеличивая количество звеньев.

8. Маховик в механизмах ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) уменьшает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена.
- 2) увеличивает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена.
- 3) изменяет направление вращения начального звена.
- 4) увеличивает скорость начального звена.

9. Фазы разбега и выбега движения машинного агрегата относятся к ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) периодическому движению.
- 2) установившемуся режиму движения.
- 3) неуставившемуся режиму движения.
- 4) циклическому движению.

10. Способ определения приведенного момента инерции маховика с помощью диаграммы энергомасс, называют методом ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) планов.
- 2) Жуковского.
- 3) Эйлера.
- 4) Витенбауэра.

11. Для уменьшения момента инерции маховика его устанавливают ... вал. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) на тихоходный
- 2) на более быстроходный
- 3) на промежуточный
- 4) на начальный.

12. Процесс движения машинного агрегата состоит из ..., установившегося движения и выбега. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) начала движения
- 2) пускового момента
- 3) разбега
- 4) периода пуска.

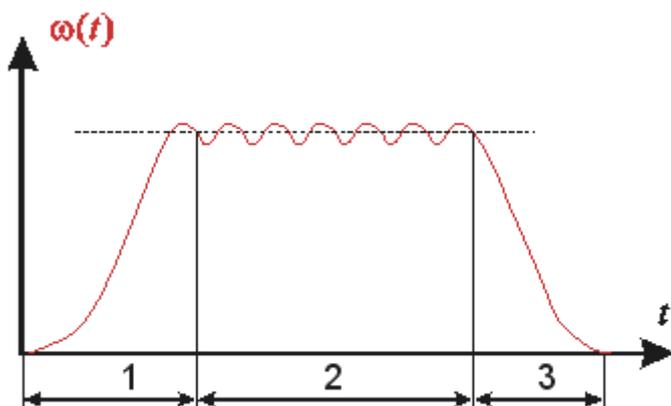
13. Необходимое условие режима разбега механизма записывается в виде ... ( $A_{\partial e}$  – работа движущих сил за цикл движения механизма). (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1)  $A_{\partial e} < [A_c]$
- 2)  $A_{\partial e} > [A_c]$
- 3)  $A_{\partial e} = [A_c]$
- 4)  $A_{\partial e} = A_c$

14. Маховиком называется... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

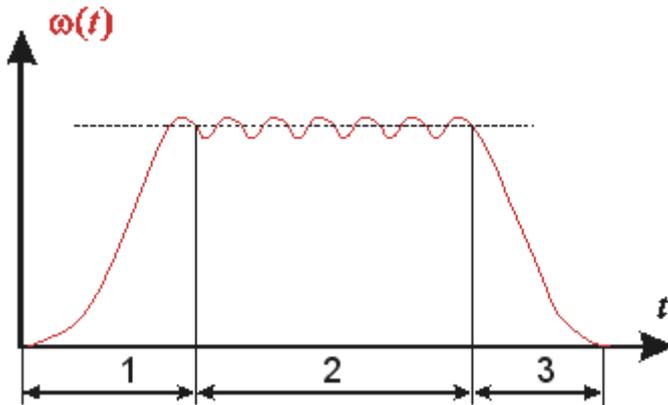
- 1) ротор, предназначенный для обеспечения заданного коэффициента неравномерности движения или накопления кинетической энергии.
- 2) звено механизма, совершающее вращательное движение.
- 3) любая деталь механизма, имеющая цилиндрическую форму.
- 4) звено механизма, совершающее возвратно-вращательное движение.

15. На рисунке приведен график зависимости угловой скорости начального звена механизма  $\omega$  от времени  $t$ . Режим движения механизма, соответствующий участку 2 графика, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) фазой выбега.
- 2) фазой неустановившегося движения.
- 3) фазой разбега.
- 4) фазой установившегося движения.

16. На рисунке приведен график зависимости угловой скорости начального звена механизма  $\omega$  от времени  $t$ . Режим движения механизма, соответствующий участку 1 графика, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)



- 1) фазой неустановившегося движения;
- 2) фазой разбега;
- 3) фазой выбега;
- 4) фазой установившегося движения.

71. Режимом разбега механизма называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) переходное движение между покоем и установившемся движением механизма.

- 2) движение, при котором направление угловой скорости начального звена механизма не меняется.
- 3) переходное движение между установившимся движением механизма и покоем.
- 4) движение, при котором кинетическая энергия механизма постоянна или является периодической функцией времени.

## 6. Синтез кулачковых механизмов

1. Габаритные размеры кулачкового механизма при сохранении диаграммы перемещения толкателя с увеличением угла давления ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) уменьшаются.
- 2) увеличиваются.
- 3) не изменяются.

2. Опасность заклинивания кулачкового механизма при ведомом толкателе и силовом замыкании контакта характерны для фазы ... толкателя. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5))

- 1) нижнего выстоя.
- 2) возвращения
- 3) верхнего выстоя
- 4) удаления.

3. Условие выпуклости профиля кулачка должны соблюдаться для ... толкателей. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) роликовых
- 2) тарельчатых
- 3) остrokонечных
- 4) коромысловых.

4. Закон движения выходного звена кулачковых механизмов с «мягким» ударом называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) косинусоидальным.
- 2) линейным.
- 3) синусоидальным.

5. Закон движения выходного звена кулачковых механизмов с «жестким» ударом называют ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) линейным.
- 2) косинусоидальным.
- 3) синусоидальным.
- 4) параболическим.

6. Законом движения выходного звена кулачковых механизмов без удара называют... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) косинусоидальным.
- 2) линейным.
- 3) синусоидальным.
- 4) параболическим.

7. Искомой характеристикой кулачкового механизма является ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) закон движения кулачка.
- 2) профиль кулачка.
- 3) угловая скорость вращения толкателя.
- 4) тип толкателя.

8. Преимущественное использование в кулачковых механизмах роликовых толкателей обусловлено ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) уменьшения трения.
- 2) исключения заклинивания.
- 3) снижение шума.
- 4) возможностью замены ролика при изнашивании.
- 5) уменьшения угла давления.

9. Замыкание кулачкового механизма осуществляется геометрическим и ... способом. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) фрикционным.
- 2) механическим.
- 3) силовым.

10. Замыкание кулачкового механизма осуществляется силовым и ... способом. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) механическим.
- 2) геометрическим.
- 3) фрикционным.

11. Угол поворота кулачка, соответствующий подъему толкателя из нижнего положения в верхнее, называется фазой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) нижнего выстоя толкателя.
- 2) верхнего выстоя толкателя.
- 3) удаления толкателя.
- 4) приближения толкателя.

12. Угол поворота кулачка, соответствующий опусканию толкателя из верхнего положения в нижнее, называется фазой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) приближения толкателя.
- 2) верхнего выстоя толкателя.
- 3) нижнего выстоя толкателя.
- 4) удаления толкателя.

13. Угол поворота кулачка, соответствующий нахождению толкателя в нижнем положении, называется фазой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) удаления толкателя.
- 2) верхнего выстоя толкателя.
- 3) приближения толкателя.
- 4) нижнего выстоя толкателя.

14. Угол поворота кулачка, соответствующий нахождению толкателя в верхнем положении, называется фазой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) приближения толкателя.
- 2) нижнего выстоя толкателя.
- 3) удаления толкателя.
- 4) верхнего выстоя толкателя.

15. Величина угла давления в кулачковом механизме зависит от ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) размеров механизма.
- 2) угловой скорости кулачка.
- 3) способа замыкания.
- 4) скорости толкателя.

16. Угол давления в кулачковом механизме называется угол между ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-

5)

- 1) вектором скорости толкателя и вектором силы, действующей со стороны кулачка на толкатель.
- 2) вектором скорости толкателя и касательной к профилю кулачка в точке контакта.
- 3) вектором относительной скорости и касательной к профилю кулачка в точке контакта.

17. Условием работоспособности кулачкового механизма с роликовым толкателем является ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) незаклинивание ролика.
- 2) выпуклость профиля кулачка.
- 3) незаклинивание толкателя.

18. Заклинивание в кулачковом механизме с роликовым толкателем происходит из-за сил ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) производственных сопротивлений.
- 2) инерции.
- 3) движущих.
- 4) трения.

19. Определяя координаты профиля кулачка графически, находят теоретический профиль для кулачковых механизмов с ... толкателем. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) остроконечным.
- 2) роликовым.
- 3) тарельчатым.
- 4) сферическим.

20. Толкатели с ... наконечником используют для уменьшения трения в кулачковых механизмах. (ОПК-5, ПК-1, ПК-5)

- 1) сферическим.
- 2) тарельчатым.
- 3) роликовым.

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающему, если на все 20 вопросов был дан правильный ответ или допущено не более двух ошибок (90-100%);
- оценка «хорошо», если допущено не более пяти ошибок (правильные ответы –75-90%);
- оценка «удовлетворительно», если допущено не более десяти ошибок (правильные ответы – 50- 75%);

- оценка **«неудовлетворительно»**, если допущено более десяти ошибок (правильных ответов – менее 50% от общего количества).

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Теория механизмов и машин.
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ПК-1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p> <p>ПК-5 Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкции в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b> -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,          -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,          -методы виброзащиты человека и машины,          - динамику приводов и методы выбора их типов.</p> <p>Шифр 3 (ОПК-5) -1          -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,          -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,          -методы виброзащиты человека и машины,          - динамику приводов и методы выбора их типов. Шифр 3 (ПК-1) -1          -основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики,          -принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине,          -методы виброзащиты человека и машины,          - динамику приводов и методы выбора их типов. Шифр 3 (ПК-5) -1</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить структурный анализ и синтез механизмов,          -определять передаточные отношения редукторов,          -находить кинематические и динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ,          -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,          -выбирать оптимальный тип приводов. Шифр: У (ОПК-5) -1          -проводить структурный анализ и синтез механизмов,          -определять передаточные отношения редукторов,          -находить кинематические и динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ,          - проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,          -выбирать оптимальный тип приводов. Шифр: У (ПК-1) -1          -проводить структурный анализ и синтез механизмов,          -определять передаточные отношения редукторов,          -находить кинематические и динамические параметры проектируемых механизмов и машин и их оптимальные параметры по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием ЭВМ,          -проектировать рычажные, зубчатые и кулачковые механизмы,</p>

	<p>-выбирать оптимальный тип приводов. Шифр: У (ПК-5) -1</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками работы со справочной литературой;</p> <p>-навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;</p> <p>-навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Шифр: В (ОПК-5) -1</p> <p>- навыками работы со справочной литературой;</p> <p>- навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;</p> <p>- навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Шифр: В (ПК-1) -1</p> <p>-навыками работы со справочной литературой;</p> <p>-навыками проведения расчетов основных параметров механизмов с использованием графических и аналитических методов;</p> <p>-навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Шифр: В (ПК-5) -1</p>
Трудоемкость, з.е./час	4/144
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен (4-й семестр)

