

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Составитель:

**Степанович Е.Ю., к.ф.-м.н., доцент, кафедры
материаловедения и технологии сварки**

Согласовано с работодателями:

**Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО
ОСФ «Стройспецмонтаж»;
Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный
центр судостроения и судоремонта»
15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

Направление подготовки/
специальность

Направленность (профиль)/
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр

бакалавр

очная

2025

2

4

Астрахань, 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) Теория механизмов и машин являются: изучение методов структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза механизмов и машин, проектирование типовых плоских и пространственных механизмов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Познакомить студентов с современной физической картиной мира и методами экспериментального исследования физических явлений и процессов; сформировать у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований; обучить теоретическим методам анализа физических явлений, грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу конкретной ситуации.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Теория механизмов и машин Б1.Б.24, осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математики (1,2,3 семестры);
- Физики (1,2,3 семестры);
- Инженерной графики (3 семестр);

Знания: Основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей. Типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения. Принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин.

Умения: Конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием. Подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании. Учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики. Выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать. Выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами. Оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Навыки: Базовое умение, использования, механизмов и деталей машин.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Детали машин и основы проектирования (6, 8 семестр).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению:

- общепрофессиональных (ОПК):
 - ОПК-5 – Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
 - ОПК-12 – Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
- профессиональной(ых) (ПК):
 - ПК-4- Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процес-

сов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

- ПК-8 - Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<i>ОПК-5 – Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</i>	ОПК-5.1. Знать различные этапы жизненного цикла сварочного оборудования	ОПК-5.2. Уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических машин сварочного оборудования	ОПК-5.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла сварочного оборудования
<i>ОПК-12 – Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</i>	ОПК-12.1 Знает принципы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.2 Умеет рассчитывать показатели надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.3 Владеет методами повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
<i>ПК-4 - Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</i>	ПК-4.1 Знать нормативную документацию по наладке технологических машин и оборудования	ПК-4.2 Уметь применять методы наладки и доведения оборудования до заданных характеристик	ПК-4.3 Владеть навыками выполнения монтажных работ и диагностики, а также программного обеспечения

<p>ПК-8 - Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>ПК-8.1. Знать критерии определения типа производства, качественной и количественной оценки технологичности Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Основные средства, методы и способы контроля технических требований Типовые схемы базирования заготовок деталей и их параметры и режимы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>ПК-8.2. Уметь определять тип производства изделий Консультирование, контроль, анализ технических требований и оформление технических заданий и документации, Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>ПК-8.3. Владеть навыками использования с прикладными компьютерными программами, находить информацию в нормативно-справочных документах Выявлять основные технологические задачи и схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности серийного (массового) производства Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей низкой сложности серийного (массового) производства. Корректировать технологическую документацию</p>
---	--	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины «Теория механизмов и машин» составляет 3 зачетных единиц (108 часа), в том числе 40 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18-лекции, 18-практические занятия), и 67 часа на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	40
- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18 -
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18 -
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	67
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр(ы)	экзамен - 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Раздел I.										
<i>Тема 1. Введение в курс</i>	6		6					22		
<i>Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.</i>	6		6					22		
<i>Тема 3. Зубчатые механизмы.</i>	6		6					23		
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации									Экзамен	
ИТОГО за семестр:	18		18					67		
Итого за весь период	18		18					67	108	

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции					общее количество компетенций
		ОПК-5	ОПК-12	ПК-4	ПК-8		
Тема 1. Введение в курс	36	+	+	+	+	4	
Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.	36	+	+	+	+	4	
Тема 3. Зубчатые механизмы.	36	+	+	+	+	4	
Итого	108						

Краткое содержание каждой темы дисциплины «Теория механизмов и машин»

Тема 1. Введение в курс

Основные понятия и определения. Цель и задачи курса, связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Структурный, кинематический анализ и синтез механизмов. Классификация плоских рычажных механизмов по Ассур-Артоболовскому.

Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.

Кинетостатический анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского. Синтез кулачковых механизмов. Профилирование кулачков. Механизмы передач.

Тема 3. Зубчатые механизмы.

Синтез передаточных механизмов. Виды передаточных механизмов и их характеристики. Эвольвентное зацепление. Определение основных размеров зубчатого колеса. Планетарные зубчатые механизмы и методы их кинематического анализа. Графический способ кинематического исследования зубчатых механизмов (построение картин линейных и угловых скоростей). Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов при последовательном и параллельном соединениях.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Лекционный материал по дисциплине «Теория механизмов и машин» размещается преподавателем заблаговременно на портале «Электронное образование» (для самостоятельного изучения студентами). Непосредственно в аудитории, во время семинарских занятий, в процессе проведения учебной дискуссии, студенты демонстрируют глубину восприятия и понимания изученного материала; отдельные сложные моменты преподаватель дополнительно объясняет на конкретных примерах функционирования/развития хозяйствующих субъектов. Также, на семинарских занятиях решаются практические задачи по изучаемой теме; разбираются ситуации, задания, направленные на закрепление знаний по компетенциям, установленным в данной дисциплине, в соответствии с ОПОП.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Лекционные занятия проводятся в следующей форме:

Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
- менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методу подачи учебного материала.

Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

На самостоятельную работу выносятся следующие виды деятельности:

- проработка лекций и подготовка к практическим занятиям;
- чтение конспекта лекций (презентаций лекций), профессиональной литературы, периодических изданий;
- выполнение командных/индивидуальных заданий/

Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения проблем с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
----------------------	---	--------------	--------------

1	Тема 1. Введение в курс	22	Самостоятельная работа
2	Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.	22	Самостоятельная работа
3	Тема 3. Зубчатые механизмы.	22	Самостоятельная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа по дисциплине «Теория машин и механизмов», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение курсового проектирования;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- разбор решения расчетного задания.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в курс	Лекция	Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы	Отчет по работе
Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.	Лекция-диалог	Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы	Отчет по работе

Тема 3. Зубчатые механизмы.	Лекция-диалог	Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы	Отчет по работе
-----------------------------	---------------	---	-----------------

Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

№	Формы	Описание
1	Деловая игра	Обсуждение и совместная выработка решения вопроса. Примеры: а) в каких случаях сила трения выполняет полезную, а в каких, вредную работу; б) что является механическим аккумулятором энергии в механизмах; в) в чем заключаются преимущество и недостатки графоаналитического метода кинематического анализа машин и механизмов; г) каково предназначение автомобильного дифференциала в приводе автомобилей; д) почему шарнир Гука передает угловую скорость переменного значения
2	Разбор конкретных ситуаций	выполнить силовой анализ конкретного механизма (подготовить исходные данные для анализа, определить порядок выполнения анализа, наметить последовательность определения реакций в кинематических парах и уравнивающего момента, сформулировать определение направления моментов сил инерции и векторов сил инерции, сил сопротивления)
3	Бинарный урок	урок интеграции двух дисциплин – теории механизмов и машин и высшей математики: выполнить кинематический анализ механизма (план скоростей, план ускорений); распознать вид графика толкателя (безударный, с мягкими ударами, с жесткими ударами), характер движения толкателя для заданного положения, определить углы давления и передачи
4	Учебная дискуссия	теоретически обосновывать выбор манипулятора
5	Метод компьютерных технологий	выбрать материал для расчета зубчатых передач на прочность; подобрать подшипники по статической и динамической грузоподъемности

6.2. Информационные технологии

Дисциплина «Теория механизмов и машин» ориентирована на широкое использование информационных технологий, использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением «LMS Moodle», «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

Наименование программного обеспечения	Назначение
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория механизмов и машин» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, ука-

занных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, тем дисциплины «Теория механизмов и машин» результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение в курс	<i>ОПК-5, ОПК-12, ПК-4, ПК-8</i>	Опрос, зачет
2	Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.	<i>ОПК-5, ОПК-12, ПК-4, ПК-8</i>	Опрос, экзамен
3	Тема 3. Зубчатые механизмы.	<i>ОПК-5, ОПК-12, ПК-4, ПК-8</i>	Опрос, экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценочных средств используются следующие критерии оценки:

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8.1. Критерии оценивания защиты курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	- студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять при разработке курсовой работы, обоснованно изложил свои мысли; ответил на все вопросы комиссии.
4 «хорошо»	-студент активно участвует в обсуждении курсовой работы; -умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
3 «удовлетворительно»	-студент участвует, но не проявляет активности в обсуждении курсовой работы; -не может теоретически обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.
2 «неудовлетворительно»	-студент не участвует в обсуждении курсовой работы либо имеет лишь частичное представление о теме, в расчетах и рассуждениях допускаются серьезные ошибки.

нительно»	
-----------	--

Таблица 8.2. Критерии оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	-студент ответил правильно на 90–100%% вопросов.
4 «хорошо»	-студент ответил правильно на 70–89%% вопросов.
3 «удовлетворительно»	-студент ответил правильно на 60–69%% вопросов.
2 «неудовлетворительно»	-студент ответил правильно на менее, чем на 60 % от общего числа вопросов.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Тема 1. Введение в курс

- Что такое машина, механизм, в чём их различие?
- Что называют звеном механизма?
- Что называют кинематической парой?
- Как классифицируются плоские кинематические пары?
- Что называется кинематической цепью?
- В чём заключается основное назначение машин?
- Из чего состоит механизм?
- Что в теории механизмов понимается под твердым телом?
- Чем начальное звено отличается от входного?
- Как классифицируют машины по назначению и характеру выполняемой работы?
- История развития ТММ. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.
- Как еще называют в ТММ метод случайного поиска?
- Как классифицируют кинематические пары? Сколько и какие кинематические пары содержит рассматриваемый механизм?
- Что называется звеном? Сколько подвижных и сколько неподвижных звеньев содержит рассматриваемый механизм?
- Что называется кинематической парой? Назовите признаки существования кинематической пары?
- Что называется кинематической цепью? Какие кинематические цепи Вы знаете?
- Что называется механизмом?
- Что называют синтезом механизма?
- Чем кинематическая цепь отличается от механизма, состоящего из твёрдых тел?
- Чем кинематическое соединение отличается от кинематической пары? Что у них общего?
- Какова цель анализа механизма?
- По каким признакам классифицируют механизмы?
- Как осуществляется замена высших пар низшими?
- Существуют ли машины, в составе которых нет механизмов?
- Что является целью функционирования механизма?
- Какой механизм называют передаточным?
- Какой механизм называют приближенным направляющим механизмом?
- Какой механизм называют точным направляющим механизмом?
- Какой механизм называют шаговым?
- Какие основные виды плоских рычажных механизмов Вы знаете?

- Опишите кривошипно-ползунный механизм.
- Опишите четырехшарнирный механизм.
- Опишите кулисный механизм.
- Опишите гидроцилиндр.
- Классификация механизмов передач.
- Какова цель структурного анализа?
- Какая структурная модель применяется для анализа структуры механизмов с незамкнутыми кинематическими цепями?
- В каких случаях необходимо выполнять условную замену высшей кинематической пары и строить заменяющий механизм?
 - Зачем при расчленении механизма на структурные группы предварительно следует отсоединить из кинематической цепи кинематически пассивное звено?
- Степень свободы механизма. Пассивные связи и лишние степени свободы.
- Принцип образования плоских рычажных механизмов. Структурные группы Ассура.
- Что такое «степень подвижности механизма»? В каких случаях возникают местные подвижности и пассивные связи? Как влияет на степень подвижности механизма наличие в его схеме кратных шарниров?
- Опишите цели замены высших кинематических пар низшими и порядок такой замены.
- Что представляют собой структурная группа и начальный механизм?
- По каким признакам устанавливают класс и порядок структурной группы?
- Опишите последовательность структурного анализа плоского механизма?

Тема 2. Кинематические характеристики механизмов.

- Опишите последовательность кинематического анализа плоского механизма?
- Какие звенья выбирают в качестве начальных при кинематическом анализе механизма? То же – при силовом анализе?
- Определите понятие «обобщенная координата механизма».
- Задачи кинематического исследования. Планы положений. Построение траекторий отдельных точек механизмов. Привести примеры.
- Задачи кинематического исследования механизмов. Определение положения мгновенного центра скоростей. Привести два примера.
- Кинематика механизмов - передаточные функции и кинематические характеристики механизма. Вывод уравнений связи первой и второй передаточных функций со скоростями и ускорениями.
- Кинематика механизмов - формулировка прямой и обратной задач кинематики, методы решения задач кинематики.
- Определите функции положений, скоростей и ускорений простейших четырехзвенных механизмов: кривошипно-ползунного, кулисного, синусного и тангенсного.
- Запишите уравнения планов скоростей и ускорений для любой структурной группы II класса, содержащей внутреннюю поступательную пару?
- Запишите уравнения планов скоростей и ускорений для любой структурной группы II класса, содержащей хотя бы одну внешнюю поступательную пару?
- Как определяют величину и направление ускорения Кориолиса?
- В каких случаях при построении планов скоростей и ускорений применяют метод подобия?
- По какому признаку можно установить, является ли равномерным (или неравномерным) относительное движение звеньев, образующих поступательную пару?
- Кинематика механизмов - кинематический анализ четырехзвенного кулисного механизма методом планов скоростей и ускорений.
- Объясните последовательность построения планов скоростей и ускорений на примере шарнирно-рычажного механизма. Что называют масштабом плана? Перечислите основные свойства планов, сформулируйте теорему подобия.
- Объясните построение планов положений механизмов методом засечек. Как построить траек-

торию движения точки механизма?

- Определение реакций в кинематических парах группы Ассур II класса, 2 го порядка, модификация.
- Определение скоростей точек звеньев и угловых скоростей звеньев методом планов.
- Запишите условия статической определимости плоской кинематической цепи в аналитической форме.
- Как определить величину и направление момента пары сил инерции? Обоснуйте правильность направления моментов пар сил инерции для какого-либо положения механизма.
- Как определить направление реакции во внутренней кинематической паре группы Ассур?
- Как определить силы сопротивления (движущие), действующие на ведомые (ведущие) звенья рассматриваемого механизма в произвольном его положении?
- Как определить точку приложения реакции в поступательной кинематической паре?
- Как определяется величина и направление силы инерции?
- Как учитываются моменты сил, действующих на звенья при использовании метода Н.Е. Жуковского?
- Какие силы и моменты сил учитываются при силовом расчете механизма?
- Каков порядок расчета уравнивающей силы с использованием теоремы Жуковского о жестком рычаге?
- Какой порядок силового расчета механизма по методу Бруевича?
- Какой порядок силового расчета механизма с учетом сил и моментов трения в кинематических парах?
- Какой порядок, силового расчета начального звена механизма?
- Кинематическое исследование механизмов передач.
- Классификация сил, действующих в механизме.
- Классификация сил, действующих на звенья механизмов.
- Классификация сил, действующих на звенья механизмов. Определение сил трения и сил инерции звеньев.
- Классификация сил, действующих на звенья механизмов. Привести примеры.
- Методы силового расчета механизма.
- Назовите цели и методы силового анализа механизма?
- Определите понятия «уравнивающая сила», «уравнивающий момент»?
- Сформулируйте условие статической определимости плоского механизма?
- Почему всегда является статически определимой структурная группа?
- Опишите последовательность силового анализа плоского механизма, подчиняющегося классификации Ассур?
- Как найти уравнивающий момент, не определяя реакций в кинематических парах?
- С какой целью при силовом анализе механизма к его звеньям прикладывают инерционные силы и моменты (которые в действительности не являются реальными силами, действующими на эти звенья)?
- Моментное уравнивание вращающихся масс.
- Напишите уравнения, необходимые для силового расчета групп Ассур рассматриваемого в проекте механизма.
- Объясните выбор направления линии действия и точки приложения уравнивающей силы в вашем курсовом проекте.
- Объясните задачи и метод кинестатического анализа механизмов. Почему структурная группа статически определима?
- Определение реакций в кинематических парах структурных групп Ассур II класса 2 порядка модификации ВВВ.
- Определение уравнивающей силы методом Жуковского.
- Порядок силового анализа механизма.
- Порядок силового расчета ведущего звена.
- Порядок силового расчета групп Ассур.
- Порядок силового расчета механизма.

- Почему во вращательной кинематической паре реакция при силовом расчете раскладывается на две составляющие, а в поступательной нет?
- Почему силовой расчет ведут по группам Ассура, а не по отдельным звеньям?
- Почему силовой расчет по методу Бруевича начинается с последней в механизме группы Ассура?
- Расскажите принцип действия и порядок работы рассматриваемой машины в соответствии с кинематической схемой и диаграммой сил сопротивления (движущих).
- Силовой анализ ведущего звена.
- Силовой анализ механизмов. Определение реакций в кинематических парах механизмов.
- Силовой расчёт диады 1-го вида.
- Силовой расчёт диады 2-го вида.
- Силовой расчёт механизмов. Его основные особенности.
- Сколько и какие неизвестные вносит в силовой расчет кинематическая пара 5 класса?
- Сколько и какие неизвестные должны быть определены при силовом расчете групп Ассура?
- Сколько и какие уравнения равновесия могут быть составлены при силовом расчете группы Ассура?
- Сколько может быть неизвестных в векторном уравнении равновесия, чтобы было возможно его геометрическое решение?
- Статическое уравнивание вращающихся масс.
- Сформулируйте принцип Даламбера, согласно которому динамические задачи можно решить методами статики.
- Сформулируйте задачи силового расчета механизмов.
- Теорема о жестком рычаге Жуковского.
- Уравнивание вращающихся звеньев.
- Уравнивающая сила - это реально действующая в механизме сила или это условная сила, определяемая для удобства силового расчета?
- Учитывали ли Вы при силовом расчете начального звена момент пары сил инерции. Если - нет, почему?
- Чем определяется необходимость определения реакций в кинематических парах?
- Что называется уравнивающей силой? В каких случаях следует определять уравнивающую силу, а в каких уравнивающий момент сил?
- Цель и задачи динамического анализа механизма.
- Дать определение приведенной массы или приведенного момента инерции массы механизма.
- Дать определение, что называется силой движущей, силой сопротивления, силой полезного сопротивления.
- Динамика механизмов - силы, действующие в механизмах, и их классификация, силы в кинематических парах плоских механизмов без учета трения.
- Какие задачи решаются при исследовании динамики машин?
- Что представляет собой динамическая модель машины? Какие характеристики имеет динамическая модель машины?
- Что называется приведённым моментом инерции механизма?
- Что называется приведённым моментом сил сопротивления, движущих сил?
- Какая теорема механики положена в основу уравнений динамики машин? Дайте её формулировку.
- Как записать кратчайшую форму уравнения динамики?
- Что такое избыточная работа?
- Какие виды (режимы) движения существуют в машинах?
- Чем характеризуются пуск, остановка и установившиеся режимы работы машин? Назовите установившиеся режимы работы.
- Что такое коэффициент неравномерности движения машины?
- Какие существуют формы уравнений движения машин и каковы области их применения? Запишите уравнения движения машин.
- Как определяется средняя величина угловой скорости ведущего звена?
- Объясните, что значит устойчивый и неустойчивый характер работы машины. Что называют

критерием устойчивости?

- Алгоритм расчета быстродействия машинного агрегата при режиме работы "пуск-останов".
- Балансировка роторов - балансировка ротора на рамном балансировочном станке системы Шитикова по методу трех пусков.
- Балансировка роторов - понятие о неуравновешенности ротора, виды неуравновешенности роторов и способы их устранения.
- В какой последовательности производится силовой расчет плоского механизма по методу планов сил?
- Вибрационные транспортеры.
- Вибрация.
- Виброзащита в механизмах и машинах. Методы защиты машин от внешних вибраций. Виброизоляция и динамическое гашение.
- Виброзащита механизмов - взаимодействие двух материальных тел без виброизоляции и при установке между ними линейного виброизолятора.
- Выбор типа приводов.
- Выведите формулу для определения момента трения во вращательной паре. Что называют кругом трения?
- Гидропривод механизмов.
- Для чего ограничивают коэффициент неравномерности хода машины?
- Колебания в кулачковых механизмах.
- Колебания в механизмах.
- Колебания в рычажных механизмах.
- Коэффициент неравномерности хода механизма.
- КПД механической системы - КПД одноподвижного механизма, КПД системы механизмов при последовательном и параллельном соединении, экспериментальное определение КПД редуктора.
- Линейные уравнения в механизмах.
- Методы регулирования неравномерности хода машинного агрегата. Понятие о коэффициенте неравномерности δ Устойчивость работы машинного агрегата с приводом от асинхронного электродвигателя.
- Механические характеристики типовых двигателей и рабочих машин (д.в.с., асинхронный электродвигатель, электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением, компрессор, насос и др.).
- Механический коэффициент полезного действия машины при параллельном соединении механизмов.
- Механический коэффициент полезного действия машины при последовательном соединении механизмов.
- Механический коэффициент полезного действия машины при смешанном соединении механизмов.
- Механический КПД машины при параллельном соединении механизмов. Привести примеры.
- Механический КПД машины при последовательном соединении механизмов. Привести примеры.
- Механический КПД машины при смешанном соединении механизмов. Привести примеры.
- Можно ли добиться, чтобы коэффициент неравномерности хода машины равнялся нулю? Если да, то как.
- Назначение маховика.

Тема 10. Синтез механизмов

- Метрический синтез рычажных механизмов - синтез кривошипно-ползунного механизма по средней скорости $V_{ср}$, допустимому углу давления $[\vartheta]$ и средней частоте вращения кривошипа $\omega_{ср}$.
- Метрический синтез кривошипно-ползунного механизма по трем положениям выходного звена S31, S32 и S33, соответствующим углам поворота кривошипа $(\varphi_2-\varphi_1)$ и $(\varphi_3-\varphi_1)$ и эксцентриситету e .

- Метрический синтез четырехшарнирного механизма по трем положениям выходного звена γ_{31} , γ_{32} и γ_{33} , соответствующими углам поворота кривошипа $(\varphi_2 - \varphi_1)$ и $(\varphi_3 - \varphi_1)$ и размерам l_3 и l_4 .
 - Силы в кинематических парах механизмов - учет трения при силовом расчете механизмов.
- Виды трения.
- Синтез механизмов по методу приближения функций.
 - Синтез передаточных механизмов.
 - Синтез по положениям звеньев.
 - Синтез направляющих механизмов.
 - Синтез плоских механизмов с низшими кинематическими парами. Правило Грасгофа.
 - Синтез рычажных механизмов.
 - Синтез рычажных механизмов.
 - Синтез механизмов по методу приближения функций.
 - Синтез передаточных механизмов.
 - Синтез по положениям звеньев.
 - Синтез направляющих механизмов.
 - Синтез механизмов. Основные понятия. Условия работоспособности плоских рычажных механизмов.
 - Синтез шарнирного 4-х звенного механизма по двум и трём положениям шатуна.
 - Синтез шарнирного 4-хзвенника по двум заданным положениям входного и выходного звеньев.
 - Синтез шарнирного 4-хзвенника по трём заданным положениям входного и выходного звеньев механизма.
 - Синтез кривошипно – ползунного механизма по трем заданным положениям кривошипа и ползуна.
 - Синтез шарнирного 4-хзвенника по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена.

Тема 3. Зубчатые механизмы

- Что называется кулачковым механизмом?
- Какие основные достоинства имеет кулачковый механизм?
- Назовите элементы кулачкового механизма.
- Назовите фазы движения толкателя.
- Что такое теоретический и рабочий профили кулачка?
- Что называют ходом толкателя?
- Назовите разновидности кулачковых механизмов.
- Какие способы замыкания высшей пары кулачок-толкатель применяются в кулачковых механизмах?
- Какие формы окончания толкателя применяются в кулачковых механизмах?
- Изобразите примерную диаграмму закона движения толкателя.
- Что такое жёсткий и мягкий удары в кулачковом механизме?
- Что такое угол давления в кулачковом механизме?
- Что такое критический, допустимый углы давления?
- Какие параметры механизма влияют на критический угол давления?
- Как определяется угол давления?
- Основные соотношения в кулачковых механизмах: угол поворота, угол профиля, теоретический и действительный профили кулачка, участки профиля, угол давления.
- Особенности кулачковых механизмов.
- Плоский кулачковый механизм - области применения, основные преимущества и недостатки. Угол давления, заклинивание и подрезание в кулачковых механизмах.
- По какому условию и как определяется радиус основной окружности кулачка с роликовым толкателем? С плоским толкателем?
- Какие данные необходимы для построения профиля кулачка с роликовым толкателем? С

плоским толкателем?

- Как строится профиль кулачка с роликовым толкателем? С плоским толкателем?
- Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов.
- Кинематические и динамические условия работоспособности кулачкового механизма.
- Определение минимального радиуса кулачка. Угол давления и угол передачи в кулачковом механизме.
- Синтез кулачкового механизма с центральным толкателем.
- Синтез кулачкового механизма с коромыслом.
- Синтез кулачкового механизма со смещённым толкателем.
- В какой последовательности выполняется проектирование кулачкового механизма по заданному графику ускорений толкателя и максимальному углу давления? Укажите особенности проектирования кулачковых механизмов с плоскими толкателями.
- В чем заключается метод обращения движения применяемый при кинематическом анализе кулачковых механизмов? Постройте диаграмму перемещений поступательно движущегося роликового толкателя для дезаксиального механизма с вращающимся кулачком.
- В чем заключаются особенности расчета и проектирования функциональных кулачковых механизмов?
- В чем состоит ограничение, накладываемое формой центрального профиля на размер ролика?
- Выведите зависимости для определения отсчетной и профилируемой координат профиля кулачка по заданным максимальному радиусу кулачка, эксцентриситету и перемещению толкателя.
- Выполните структурный анализ кулачкового механизма с поступательно движущимся роликовым толкателем. Постройте схему заменяющего механизма и объясните каков смысл лишней степени свободы действительного механизма.
- Для дезаксиального кулачкового механизма с поступательно движущимся роликовым толкателем обозначьте фазовые углы профиля кулачка и кинематические. Какая связь между этими углами? Какие углы определяют циклограмму механизма?
- Для чего используется метод обращенного движения при профилировании кулачков?
- Законы движения выходных звеньев кулачкового механизма.
- Законы движения выходных звеньев кулачковых механизмов. Привести примеры. «Мягкие» и «жесткие» удары в кулачковых механизмах.
- Изобразите схему замещающего механизма с простейшими кинематическими парами и запишите структурную формулу образования этого механизма.
- Как влияет величина допустимого угла давления на работу кулачкового механизма и на габариты кулачка?
- Как выбрать положение оси вращения кулачка с целью получения минимальных габаритов кулачкового механизма?
- Как обеспечивается кинематическое и силовое замыкание кулачковых механизмов? На какое усилие должна быть рассчитана пружина, обеспечивающая контакт высшей пары?
- Какие Вы знаете еще законы изменения ускорения толкателя? Их преимущества и недостатки по сравнению с законом проектируемого механизма.
- Какие профили кулачка называют центровым и рабочим? Какой профиль зависит от радиуса ролика на толкателе?
- Каков порядок определения минимального радиуса-вектора профиля кулачка проектируемого механизма?
- Каково должно быть количественное соотношение между фазой удаления и приближения в кулачковом механизме?
- Какое условие и почему положено в основу при определении минимального радиуса-вектора проектируемого механизма?
- Какой вид замыкания высшей кинематической пары использован в проекте и почему?
- Какой угол называют углом давления (углом передачи) в кулачковом механизме? Покажите углы давления на различных схемах кулачковых механизмов. В чем заключается явление заклинивания механизма? Как связан угол давления со скоростью толкателя и положением центра

вращения кулачка?

- Классификация кулачковых механизмов. Привести примеры. Основные соотношения в кулачковых механизмах.
- Колебания в кулачковых механизмах.
- Метрический синтез кулачковых механизмов с качающимся толкателем - определение основных размеров: r_0 , r_p и a_w .
- Метрический синтез плоского кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем - определение радиуса начальной шайбы r_0 , радиуса ролика r_p и эксцентриситета e .
- Мягкие и жесткие удары в кулачковых механизмах.
- Назовите достоинства и недостатки кулачковых механизмов с силовым и кинематическим замыканием.
- Назовите закон изменения ускорения толкателя, при реализации которого отсутствуют вообще удары при работе кулачкового механизма.
- Назовите кулачковый механизм, в котором угол передачи равен всегда 90° и почему?
- Назовите определяющие условия, исходя из которых определяются соотношения между фазами движения толкателя.
- Начертите схемы плоских и пространственных кулачковых механизмов. Укажите их особенности и области применения.
- Объясните общие предпосылки для выбора закона движения толкателя в плоском кулачковом механизме. Каким формам кривых на диаграммах скоростей и ускорений ведомого звена соответствуют «мягкие» и «жесткие» удары?
- Определение минимального радиуса кулачка.
- Определение минимального радиуса кулачка по заданному углу давления (углу передачи движения).
- Определение радиуса ролика кулачкового механизма.
- Определите положение центра вращения кулачка при заданной скорости движения поступательно движущегося толкателя и заданном угле давления.
- Определение степени подвижности кулачкового механизма.
- Плоский кулачковый механизм - основные параметры, циклограмма работы кулачкового механизма, типовые законы движения толкателя.
- Плоский кулачковый механизм с поступательно движущимся толкателем - вывод формулы для расчета угла давления.
- Покажите на схеме кулачкового механизма угол давления в " i "-ом положении.
- Покажите на теоретическом профиле кулачка точки, которые соответствуют ускорению толкателя, равному нулю.
- Построение диаграммы углов давления в кинематической паре “кулачок - толкатель” на основе зависимостей перемещения и аналога скорости поступательно движущегося толкателя от угла поворота кулачка.
- Построение диаграммы углов давления в кинематической паре “кулачок - толкатель” на основе зависимостей угла поворота и аналога скорости коромыслового толкателя от угла поворота кулачка.
- Построение диаграммы углов давления в кулачковых механизмах с коромысловым толкателем.
- Построение диаграммы углов давления в кулачковых механизмах с поступательно движущимся толкателем.
- Построение профиля кулачка кулачкового механизма с коромысловым толкателем.
- Построение профиля кулачка кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем.
- Построение центрового и конструктивного профилей кулачка при проектировании графическим методом (для механизма с внеосным поступательно движущимся толкателем).
- Построение центрового и конструктивного профилей кулачка при проектировании графическим методом (для механизма с качающимся толкателем).
- Построение центрового и конструктивного профилей кулачка при проектировании графиче-

ским методом (для механизма с внеосным $e \neq 0$ поступательно движущимся толкателем).

- Постройте планы скоростей и ускорений для заданного действительного кулачкового механизма и заменяющего. Результаты построения сравните.
- Постройте схему заменяющего механизма для кулачкового механизма с роликовым толкателем, профиль кулачка которого очерчен по дуге окружности.
- При каких законах движения толкателя возникают мягкие или жесткие удары? Появляются ли эти удары в проектируемом механизме?
- Примените метод планов малых перемещений для определения ошибки положения толкателя в зависимости от ошибок радиуса ролика и ошибки радиуса кривизны кулачка в точке контакта.
- Проектирование профиля кулачка по заданному закону движения коромыслового толкателя.
- Проектирование профиля кулачка по заданному закону движения поступательно движущегося толкателя.
- Произведите структурный анализ рассматриваемого кулачкового механизма.
- Синтез кулачковых механизмов.
- Сформулируйте условие отсутствия явления заклинивания кулачкового механизма.
- Сформулируйте условия, необходимые для построения профиля кулачка.
- Типы кулачковых механизмов. Законы движения толкателей.
- Углы давления в кулачковых механизмах.
- Укажите преимущества и недостатки кулачковых механизмов.
- Условие определения минимального радиуса кулачка.
- Чем определяется радиус ролика в механизмах с роликовым толкателем?
- Чем отличается определение минимального радиуса-вектора профиля вращающегося кулачка при силовом и кинематическом замыкании высшей пары?
- Что изменяется в кулачковом механизме с поступательно движущимся толкателем, если увеличить или уменьшить угол давления при неизменном минимальном радиусе кулачка?
- Что произойдет в кулачковом механизме при изменении направления вращения кулачка?
- Является ли закон изменения ускорения толкателя в Вашем проектируемом механизме реальным?
- Алгоритм определения передаточных отношений планетарных редукторов.
- В чем заключается метод обращения движения при кинематическом анализе планетарных механизмов? Составьте схему планетарного редуктора и определите его передаточное отношение. Укажите сравнительные достоинства и недостатки планетарных передач с различными схемами.
- В чем заключается метод сдвига режущего инструмента и когда этот метод применяется?
- В чем заключается метод сдвига режущего инструмента при корригировании зацепления и в каких случаях его применяют? По каким условиям определяются наибольший и наименьший сдвиги инструмента? Какие размеры зубчатого колеса изменяются при работе со сдвигом? Какое наименьшее число зубьев может быть нарезано на колесе без сдвига инструмента?
- В чем заключаются условия соосности, сборки и соседства, соблюдаемые при проектировании планетарных и дифференциальных передач?
- Выведите формулу для определения КПД винтовой передачи. Как зависит КПД винтовой пары от числа заходов винта? Какие винтовые передачи называют самотормозящими? Объясните устройство винтовой передачи с трением качения.
- Выведите формулы передаточного отношения для рядового и многоступенчатого зубчатых механизмов с внешними и внутренними зацеплениями колес.
- Выразите основные размеры нулевых колес через модуль.
- Геометрические элементы зубчатых колес.
- Докажите теорему о зацеплении. Каковы требования к положению общей нормали к профилям зубьев при постоянном и переменном передаточных отношениях пары колес?
- Докажите, что в пределах теоретической линии зацепления эвольвентных профилей удовлетворяется основной закон зацепления, а за ее пределами нет.
- Заострение зуба, подрезание ножки зуба, интерференция зубьев, условие непрерывности зацепления.

- Зубчатая передача с зацеплением Новикова - особенности геометрии и кинематики зацепления, основные преимущества и недостатки.
- Зубчатые колеса со смещением.
- Зубчатые передачи с неподвижными осями.
- Зубчатые передачи с подвижными осями.
- Из каких условий выбирается наибольший и наименьший сдвиг режущего инструмента?
- Исходный контур инструментальной рейки
- Как можно выразить передаточное отношение пары зубчатых колес?
- Как можно добиться того, чтобы максимальные значения удельных скольжений двух профилей отличались незначительно?
- Как найти практическую (активную) и теоретическую линии зацепления эвольвентных профилей?
- Как определить скорость поступательного движения инструментальной рейки при нарезании зубчатого колеса, если угловая скорость заготовки колеса относительно его центра равна ω_k
- Как определяется минимальное число зубьев колеса, нарезанного со сдвигом инструмента?
- Какие виды зубчатых зацеплений Вам известны?
- Какие виды профилей зубьев зубчатых колес Вы знаете? Укажите преимущества и недостатки зацеплений с использованием этих профилей.
- Какие зубчатые механизмы называют планетарными и дифференциальными? Начертите их схемы.
- Какие параметры зубчатого колеса и зацепления изменяются при нарезании со сдвигом?
- Какие параметры определяют передаточное отношение пары зубчатых цилиндрических колес? Какой смысл имеет знак передаточного отношения?
- Какой показатель качества зацепления характеризуется коэффициентом удельного скольжения?
- Кинематика планетарных механизмов - вывод формул для расчета передаточного отношения двухрядного планетарного механизма (графическим и аналитическим методами).
- Кинематика планетарных механизмов - вывод формулы Виллиса для четырехзвенного планетарного механизма (методом инверсии или обращенного движения).
- Кинематика сложного рядного зубчатого механизма. Вывод формулы для расчета передаточного отношения двухступенчатого редуктора (графическим и аналитическим методами).
- Классификация зубчатых механизмов.
- Коническая зубчатая передача - основные преимущества и недостатки, передаточное отношение, расчет геометрии зацепления по методу дополнительных конусов.
- Коэффициент перекрытия.
- Методы выбора коэффициентов смещения инструментальной рейки.
- Методы изготовления зубчатых колес.
- Методы нарезания зубчатых колёс. Явление подрезания профилей зубьев. Минимальное число зубьев колеса, изготовленного без смещения исходного контура.
- Многоступенчатые редуктора.
- Начертите кинематические схемы основных типов винтовых механизмов и объясните особенности их работы. Как выражается передаточное отношение винтовой передачи?
- Начертите расчетную схему червячной передачи с цилиндрическим червяком и обозначьте ее геометрические параметры. Каково соотношение между нормальным и осевым модулями передачи? Что определяет параметр λ ? Через λ какие параметры может быть выражено передаточное отношение?
- Начертите схему зацепления пары зубчатых цилиндрических колес и обозначьте на ней все элементы и параметры. Определите графически коэффициент перекрытия и объясните его смысл. Как определить коэффициент перекрытия аналитически?
- Начертите схему зубчатого планетарно-дифференциального двухрядного механизма с внутренними зацеплениями и выведите зависимости между скоростями вращения его ведущих и ведомых звеньев.

- Начертите схему зубчатой конической передачи и обозначьте ее основные параметры. Определите передаточное отношение пары колес в зависимости от углов конусности. Выведите соотношение между средним и наружным (стандартным) модулями конического колеса. Определите размеры колеса по заданным стандартному модулю и числу зубьев.
- Начертите схему косозубой цилиндрической передачи и обозначьте ее основные параметры. Определите размеры и межосевое расстояние колес по заданному нормальному модулю и числу зубьев.
- Начертите схему простой волновой зубчатой передачи и объясните принцип ее работы. Укажите сравнительные достоинства и недостатки волновых передач и области их применения.
- Начертите схемы неэвольвентных зацеплений, применяемых в приборостроении. Объясните их достоинства и недостатки по сравнению со стандартным эвольвентным зацеплением. Приведите примеры зубчатых передач с переменным передаточным отношением и упрощенных.
- Нулевые зубчатые колеса.
- Определение угловых скоростей зубчатых колес графическим методом.
- Определите основные размеры стандартного цилиндрического прямозубого колеса по заданным модулю и числу зубьев. При каких условиях может иметь место станочное подрезание зубьев?
- Основная теорема зацепления (теорема Виллиса).
- Основные особенности геометрии косозубых и конических зубчатых колес.
- Основные размеры нулевых зубчатых колес.
- Основные соотношения зубчатого эвольвентного профиля. Инструментальная рейка.
- От каких параметров колеса и зацепления зависит величина коэффициента перекрытия?
- Параметры зубчатого зацепления и зубчатых колес, изготовленных со смещением исходного контура.
- Передаточные отношения зубчатых механизмов с подвижными осями (планетарных и дифференциальных).
- Передаточные отношения многозвенных зубчатых механизмов с неподвижными связями.
- Планетарные и дифференциальные механизмы. Их отличия.
- Планетарные редуктора.
- Постройте эвольвенту окружности, объясните ее свойства и выведите уравнение эвольвентной функции. Какие преимущества имеет эвольвентное зацепление?
- Расскажите о методах нарезания зубчатых колес.
- Рядовое соединение зубчатых колес.
- Синтез типовых планетарных механизмов - вывод расчетных зависимостей для проверки условий соседства и сборки многопоточных (> 4) двухрядных механизмов (на примере механизма с одним внешним и одним внутренним зацеплением).
- Синтез типовых планетарных механизмов - вывод условия сборки для двухрядного планетарного механизма с числом сателлитов > 2 .
- Синтез типовых планетарных механизмов - подбор чисел зубьев в двухрядном планетарном механизме методом сомножителей.
- Синтез типовых планетарных механизмов - условия, которые необходимо выполнить при подборе чисел зубьев.
- Скольжение эвольвентных профилей зубьев. Понятие об удельном скольжении.
- Станочное эвольвентное зацепление - подрезание зубьев инструментом с режущим производящим контуром. Вывод формул для расчета r_{\min} и r_{\max}
- Станочное эвольвентное зацепление - вывод формул для расчета радиусов вершин r_a и впадин r_f , высоты зуба h , толщины зуба по дуге делительной окружности s . Классификация зубчатых колес в зависимости от коэффициента изменения толщины зуба Δ
- Сформулируйте основной закон зацепления.
- Теоретическая и практическая линии зацепления в эвольвентном зацеплении. Дуга зацепления, коэффициент перекрытия.

- Теория эвольвентного зацепления. Эвольвента. Её свойства. Образование на зубчатом колесе в процессе нарезания и построения.
- Требования, предъявляемые к профилям зубьев зубчатых колес.
- Укажите и объясните ошибки кинематических цепей, состоящих из зубчатых колес. Объясните явление «мертвого хода», причины его появления в зубчатых передачах и способы устранения.
- Укажите инволюту ($inv \alpha$) в произвольной точке эвольвенты.
- Уравнение эвольвенты. Эвольвентная функция.
- Чем отличается минимальное и максимальное число зубьев на червячном колесе? Как выбор числа заходов червяка зависит от заданного передаточного отношения передачи?
- Червячная зубчатая передача - основные преимущества и недостатки, формула для расчета передаточного отношения, виды червяков.
- Что называется делительной окружностью?
- Что называется коэффициентом перекрытия? Каково минимальное значение этого параметра?
- Что называется коэффициентом удельного скольжения?
- Что называется модульной прямой инструментальной рейки? Как называются зубчатые колеса, нарезанные со сдвигом, в зависимости от расположения модульной прямой относительно делительной окружности?
- Что называется начальной окружностью?
- Что называется основной окружностью?
- Что называется сопряженными точками профилей зубьев? Как их найти на чертеже зацепления?
- Что называется шагом зубчатого колеса и модулем?
- Что называется эвольвентой? Как она образуется?
- Что называют мертвым ходом винтового механизма и как он может быть устранен?
- Что такое инструментальная рейка? Чему равна высота ножки и головки зуба?
- Что такое рабочие участки профилей зубьев? Как их определить на чертеже зацепления?
- Что такое угол зацепления?
- Шаг зубчатого колеса.
- Эвольвента окружности и ее свойства.
- Эвольвента окружности и ее свойства. Вывод параметрических уравнений эвольвенты.
- Эвольвента. Свойства эвольвенты.
- Эвольвентная зубчатая передача - воспринимаемое смещение. Классификация эвольвентных зубчатых передач. Вывод формулы для расчета коэффициента воспринимаемого смещения γ .
- Эвольвентная зубчатая передача - вывод формулы для расчета межосевого расстояния a_w .
- Эвольвентная зубчатая передача - качественные показатели, понятие о блокирующем контуре, выбор оптимального сочетания коэффициентов смещения x_1 и x_2 .
- Эвольвентная зубчатая передача - коэффициент торцевого перекрытия. Вывод формулы для расчета коэффициента торцевого перекрытия ϵ_α .
- Эвольвентная зубчатая передача - основное уравнение беззазорного эвольвентного зацепления (вывод формулы для расчета $inv \alpha_w$).
- Эвольвентная зубчатая передача - уравнивающее смещение Δu . Два способа расчета геометрии эвольвентного зацепления. Вывод формулы для расчета коэффициента уравнивающего смещения.
- Эвольвентная зубчатая передача - эвольвентное зацепление и его свойства.
- Эвольвентное зубчатое колесо - вывод формулы для расчета толщины зуба по окружности произвольного радиуса r , понятие о заострении зуба.
- Эвольвентное зубчатое колесо и его элементы - вывод расчетных формул для окружных шагов p и p^* , радиусов делительной r и основной r_0 окружностей.

Тестовые вопросы для текущего и итогового контроля по дисциплине «Теория механизмов и машин»

(в каждом вопросе предлагается от 3 до 5 вариантов ответа, из которых испытуемый должен указать один правильный ответ)

ТЕСТ-БИЛЕТ № 1

Вопрос 1. Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

Вопрос 2. Кинематической парой называют...

1- два соприкасающихся звена; 2- жесткое соединение двух деталей; 3- подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; 4- две детали, соединенные подвижно.

Вопрос 3. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле ...

1- Сомова-Малышева; 2- Герца; 3- Жуковского; 4- Озола; 5- Чебышева.

Вопрос 4. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.

1- произведению; 2- отношению; 3- сумме; 4- разности.

Вопрос 5. Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе ...

1- зубчатого механизма; 2- механизма шарнирного четырехзвенника; 3- кулисного механизма.

Вопрос 6. При силовом расчете механизма заданы силы ...

1- движущие; 2- инерции звеньев; 3- трения.

Вопрос 7. Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма.

1- простого; 2- планетарного; 3- дифференциального.

Вопрос 8. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма

1- $W=0$;

2- $W=1$;

3- $W>1$;

4- $W<1$.

Вопрос 9. Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле ...

1- $d = m \cdot z$; 2- $d = m/z$; 3- $d = m \cdot z^2$; 4- $d = m \cdot z^2 / 2$.

Вопрос 10. Вектор силы трения направлен противоположно вектору звена.

1- скорости; 2- ускорения; 3- угловой скорости; 4- силы тяжести;

Вопрос 11. Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направле-

на 1- по нормали к их поверхности; 2- по касательной к их поверхности; 3-

по направлению вектора ускорения; 4- противоположно вектору ускорения.

Вопрос 12. Сила инерции звена определяется через его массу и ускорение центра тяжести по уравнению

1-

$F_{II} = -m \cdot a_S$; 2- $F_{II} = m/a_S$; 3- $F_{II} = -2m \cdot a_S$;

$$4- F_H = m \cdot a_s / 2.$$

Вопрос 13. Параметры, определяемые при силовом расчете механизма, - это

1- движущие силы и моменты сил; 2- силы и моменты сил полезного сопротивления;

2- силы и моменты сил трения; 4- силы внутреннего взаимодействия звеньев.

Вопрос 14. Использование рычага Н.Е.Жуковского при силовом расчете механизма предусматривает перенесение всех известных сил в одноименные точки повернутого плана скоростей

1- с сохранением направления сил; 2- с изменением направления сил; 3 - без учета направления сил; 4- с поворотом векторов всех сил на угол 90° .

Вопрос 15. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего вращательное движение, имеет вид

$$1- 2 \quad E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J \omega^2}{2}; 2- 2 \quad E = \frac{m v^2}{2}; 3- 2 \quad E = \frac{J \omega^2}{2}; 4- \quad E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J \omega^2}{2}.$$

Вопрос 16. Скорость входного звена при установившемся движении машинного агрегата

1- меняется периодически; 2- остается постоянной; 3- достигает минимального значения.

Вопрос 17. Размеры и массу маховика уменьшают, устанавливая маховик на вал 1- более быстроходный; 2- менее быстроходный; 3- промежуточный.

Вопрос 18. При силовом расчете механизма применяют метод

1- кинестатики; 2- планов скоростей; 3- планов ускорений; 4- кинематических диаграмм.

Вопрос 19. Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются 1- диаметры окружностей выступов; 2- диаметры окружностей впадин; 3- модуль.

Вопрос 20. Воспроизведение практически любого закона движения выходного звена позволяют обеспечить

1- кулисные; 2- кривошипно-ползунные; 3- храповые; 4- кулачковые.

Вопрос 21. Вектор силы инерции звена направлен центра масс звена. 1-

по направлению вектора скорости; 2- противоположно вектору скорости;

3- по направлению вектора ускорения; 4- противоположно вектору ускорения;

Вопрос 22. При работе кулачкового механизма может отсутствовать фаза толкателя.

1- удаления; 2- дальнего стояния; 3- возвращения.

ТЕСТ-БИЛЕТ № 2

Вопрос 1. Звено плоского механизма, совершающее сложное плоско-параллельное движение, называется

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

Вопрос 2. Механизм, движение точек всех подвижных звеньев которого осуществляется в пересекающихся плоскостях, называют ...

1- симметричным; 2- плоским; 3- пространственным; 4- линейным. 5. V- образным.

Вопрос 3. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ...

1- $W = 3n + 2p_5 + p_4$; 2- $W = 3n - 3p_5 - p_4$; 3- $W = 3n - 2p_5 + p_4$; 4- $W = 3n - 2p_5 - p_4$;

5- $W = 3n - 3p_5 + p_4$.

Вопрос 4. Величина кориолисова ускорения определяется уравнением ...

1- $a_{BA}^K = 2\omega \cdot v_{BA}^2$; 2- $a_{BA}^K = -2\omega \cdot v_{BA}^2$; 3- $a_{BA}^K = -2\omega \cdot v_{BA}^2$; 4- $a_{BA}^K = 2\omega \cdot v_{BA}$.

Вопрос 5. Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма, это ...

1- передаточное отношение; 2- силы инерции; 3- класс механизма; 4- степень подвижности механизма.

Вопрос 6. При силовом расчете механизма заданы моменты сил

1- инерции; 2- сопротивления; 3- трения.

Вопрос 7. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют одинаковые знаки, называется ...

1- односторонним; 2- внешним; 3- однообразным; 4- внутренним; 5- положительным.

Вопрос 8. Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...

1- редукторами; 2- вариаторами; 3- мультипликаторами; 4- генераторами

Вопрос 9. Диаграмму ускорений выходного звена механизма получают путем графического ... диаграммы скоростей этого звена.

1- сложения ординат; 2- дифференцирования; 3- вычитания ординат;
4- интегрирования.

Вопрос 10. Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле ...

1- $m = 2d/z$; 2- $m = d \cdot z$; 3- $m = 2d \cdot z$; 4- $m = d/z$.

Вопрос 11. Замыкание кулачкового механизма осуществляют ... способом.

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

Вопрос 12. Внутренние силы – это силы

1- движущие; 2- полезного сопротивления; 3- тяжести звеньев; 4- взаимодействия звеньев.

Вопрос 13. При кинематическом анализе механизма строят планы

1- скоростей; 2- моментов сил; 3- сил.

Вопрос 14. Момент сил инерции звена определяется через его момент инерции и угловое ускорение по уравнению 1- $M_{II} = 2J_S \cdot \varepsilon$; 2- $M_{II} = -J_S / 2 \cdot \varepsilon$;

3. $M_{II} = -J_S / (2\varepsilon)$; 4. $M_{II} = J_S \cdot \varepsilon / 6$; 5. $M_{II} = -J_S \cdot \varepsilon$;

Вопрос 15. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего поступательное движение, имеет вид

1- $E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J \omega^2}{2}$; 2- $E = \frac{m v^2}{2}$; 3- $E = \frac{J \omega^2}{2}$; 4- $E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J \omega^2}{2}$.

Вопрос 16. Равномерность движения механизма оценивается коэффициентом

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

Вопрос 17. Процесс движения машинного агрегата состоит из, установившегося движения и выбега.

1- разбега; 2- неустановившегося движения; 3- пускового момента.

Вопрос 18. Примером пространственного механизма может служить ...

1- кривошипно-ползунный механизм; 2- механизм шарнирного четырехзвенника;

3- коническая зубчатая передача.

Вопрос 19. Передаточное отношение редуктора по абсолютной величине

1- больше единицы; 2- равно единице; 3- меньше единицы.

Вопрос 20. При модуле $m=10$ мм полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления равна

1- 31,4 мм; 2- 22,5 мм; 3- 25 мм.

Вопрос 21. Сила инерции ползуна направлена направлению ускорения точки его центра массы.

1- по 2- противоположно; 3- перпендикулярно.

Вопрос 22. При кинематическом исследовании механизма определяют

1- скорости; 2- силы; 3- моменты сил.

ТЕСТ-БИЛЕТ № 3

Вопрос 1. Звено плоского механизма, совершающее поступательное движение, называется

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

Вопрос 2. Механизм, движение точек всех подвижных звеньев которого осуществляется в одной или параллельных плоскостях, называют...

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

Вопрос 3. Формулой строения обладает механизм ... класса 1- первого; 2- вто-

рого; 3- третьего; 4- четвертого.

Вопрос 4. Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма,- это ...

1- передаточное отношение; 2- силы инерции; 3- класс механизма; 4- степень подвижности механизма; 5- масса механизма.

Вопрос 5. Угловую скорость звена через линейную скорость в относительном движении двух его точек рассчитывают по формуле ...

1- $\omega = V_{BA} \cdot \ell_{BA}$; 2- $\omega = V_{BA} \cdot \ell_{BA}^2$; 3- $\omega = V_{BA} / \ell_{BA}^2$; 4- $\omega = V_{BA}^2 / \ell_{BA}$; 5- $\omega = V_{BA} / \ell_{BA}$

Вопрос 6. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют противоположные знаки, называется ...

1- односторонним; 2- внешним; 3- однообразным; 4- внутренним; 5- положительным.

Вопрос 7. Неверно, что при проектировании планетарных зубчатых передач используют условие ... 1- сборки; 2- соосности; 3- соседства сателлитов; 4- равенства количества сателлитов и центральных зубчатых колес.

Вопрос 8. Зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ...

1- редукторами; 2- вариаторами; 3- мультипликаторами; 4- генераторами.

Вопрос 9. Диаграмму скоростей выходного звена механизма получают путем графического ... диаграммы ускорений этого звена.

1- сложения ординат; 2- дифференцирования; 3- вычитания ординат;

4- интегрирования.

Вопрос 10. Преимущественное использование в кулачковых механизмах толкателей с роликовым наконечником связано с

1- уменьшением трения; 2- возможностью быстрой замены ролика при его изнашивании;

3-снижением шума; 4- исключением заклинивания.

Вопрос 11. Проверку силового расчета выполняют с использованием рычага

1- Чебышева; 2- Герца; 3- Виллиса; 4- Жуковского.

Вопрос 12. При кинетостатическом расчете механизма строятся планы

1- скоростей; 2- ускорений; 3- сил.

Вопрос 13. “Рычаг Н.Е.Жуковского” – это план скоростей механизма, повернутый на 90^0 1- по направлению движения часовой стрелки; 2- против направления движения часовой стрелки; 3- в произвольном направлении.

Вопрос 14. Момент инерции звена механизма измеряется в

1- $кг \cdot м$; 2- $кг/м$; 3- $кг \cdot м^2$; 4- $кг^2 \cdot м$.

Вопрос 15. Статического уравновешивания звеньев достигают, используя

1- противовесы; 2- пружины; 3- маховики.

Вопрос 16. Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего сложное плоско-параллельное движение, имеет вид

1- $E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J \omega^2}{2}$; 2- $E = \frac{m v^2}{2}$; 3- $E = \frac{J \omega^2}{2}$; 4- $E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J \omega^2}{2}$.

Вопрос 17. Процесс движения машинного агрегата состоит из разбега, установившегося движения и

1- выбега; 2- неустановившегося движения; 3- пускового момента.

Вопрос 18. У мультипликатора передаточное число по абсолютной величине

1- больше единицы; 2- равно единице; 3- меньше единицы.

Вопрос 19. Механическая передача – это механизм, предназначенный для передачи ... движения.

1- вращательного; 2- поступательного; 3- сложного плоско-параллельного.

Вопрос 20. Толщину зуба S нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса через шаг P можно вычислить по формуле

1- $S=P/2$; 2- $S=2P/\pi$; 3- $S=P/\pi$.

Вопрос 21. При отрицательном смещении зуборезного инструмента по отношению к заготовке колеса толщина зуба по делительной окружности

1- остается неизменной; 2- уменьшается; 3- увеличивается.

Вопрос 22. При модуле $m=10$ мм шаг по делительной окружности нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса равен

1- 31,4 мм; 2- 22,5 мм; 3- 15,7 мм.

ТЕСТ-БИЛЕТ № 4

Вопрос 1. Звено плоского рычажного механизма, совершающее качательное (колебательное) движение, называется

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

Вопрос 2. Звенья низшей кинематической пары соприкасаются...

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

Вопрос 3. Структурной группой Асура называется кинематическая цепь, которая после присоединения элементов ее крайних кинематических пар к стойке имеет степень подвижности, равную ...

1- единице; 2- трем; 3- нулю; 4- двум; 5- четырем.

Вопрос 4. Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ...

1- угловые скорости колес; 2- числа зубьев колес; 3- модуль передачи; 4- межосевое расстояние; 5- толщины зубьев.

Вопрос 5. Тангенциальная составляющая ускорения в относительном движении точки В относительно точки А звена рассчитывается по формуле ...

1- $a_{BA}^t = \varepsilon \cdot \ell_{BA}$; 2- $a_{BA}^n = \varepsilon \cdot \ell_{BA}^2$; 3- $a_{BA}^n = \varepsilon / \ell_{BA}^2$; 4- $a_{BA}^n = \varepsilon^2 / \ell_{BA}$.

Вопрос 6. Сателлиты, водило, центральные подвижные зубчатые колеса – это звенья ... зубчатого механизма.

1- простого; 2- планетарного; 3- дифференциального.

Вопрос 7. Параметр зубчатого колеса, не зависящий от смещения инструмента при нарезании зубьев, - это ...

1- диаметр делительной окружности; 2- диаметр основной окружности; 3- толщина зуба по делительной окружности; 4- модуль.

Вопрос 8. Точка кривошипа, вращающегося с угловой скоростью 10 с^{-1} , которая отстоит от оси вращения на расстоянии 0,15 м, имеет линейную скорость м/с.

1- 15 ; 2- 0,15 ; 3- 1,5.

Вопрос 9. Диаграмму скоростей толкателя кулачкового механизма получают путем графического ... диаграммы ускорений толкателя.

1- сложения ординат; 2- дифференцирования; 3- вычитания ординат;

4- интегрирования.

Вопрос 10. Основной характеристикой кулачкового механизма является

1- профиль кулачка; 2- закон движения толкателя; 3- угловая скорость вращения кулачка; 4- вид толкателя.

Вопрос 11. Кинетостатический расчет механизмов основан на учете сил и моментов сил звеньев

1- трения; 2- сопротивления; 3- инерции; 4- тяжести.

Вопрос 12. Уравновешивающий момент при силовом расчете механизма прилагают к звену.

1- входному; 2- выходному; 3- любому.

Вопрос 13. “Рычаг Н.Е.Жуковского” – это повернутый на 90^0 план механизма. 1- сил; 2- ускорений; 3- скоростей; 4- моментов сил.

Вопрос 14. Момент сил инерции звена механизма измеряется в

1- $кг \cdot м$; 2- $кг / \cdot м$; 3- $н \cdot м^2$; 4- $н \cdot м$.

Вопрос 15. При совпадении частоты вынужденных колебаний механизма с частотой собственных колебаний возникает

1- резонанс; 2- диссонанс; 3- вибрация; 4- амортизация.

Вопрос 16. Сбалансированный ротор при изменении угловой скорости входного звена 1- остается уравновешенным; 2- перестает быть уравновешенным; 3- меняет положение центра масс.

Вопрос 17. Размеры и массу маховика уменьшают

- 1- устанавливая маховик на более быстроходный вал;
- 2- устанавливая маховик на тихоходный вал;
- 3- повышая угловую скорость вращения входного звена;
- 4- понижая угловую скорость вращения входного звена.

Вопрос 18. Процесс движения машинного агрегата состоит из разбега , и выбега. 1- неустановившегося движения; 2- пускового момента; 3- установившегося движения.

Вопрос 19. Для реализации движения выходного звена с длительными остановками (паузами) можно использовать механизмы.

1- зубчатые; 2- червячные; 3- кулачковые;. 4- винтовые.

Вопрос 20. Применение конструктивных мер замыкания кулачковых механизмов силовым или геометрическим методом имеет целью

- 1- предотвращение соударений кулачка с толкателем;
- 2- уменьшение количества звеньев и кинематических пар;
- 3- обеспечение постоянного контакта кулачка с толкателем;
- 4- снижение потерь на трение;
- 5- уменьшение износа рабочих поверхностей.

Вопрос 21. Угол зацепления всегда равен 20 градусам у эвольвентной цилиндрической передачи.

1- прямозубой; 2- косозубой; 3- нулевой зубчатой.

Вопрос 22. Положительное смещение зуборезного инструмента при нарезании зубчатого колеса толщину зуба по делительной окружности.

1- не влияет на; 2- увеличивает; 3- уменьшает.

ТЕСТ-БИЛЕТ № 5

Вопрос 1. Неподвижное (условно неподвижное) звено на схемах механизма называется ...

1- основанием; 2- корпусом; 3- стойкой; 4- станиной.

Вопрос 2. Звенья высшей кинематической пары соприкасаются ... 1-

по линии или в точке; 2- по поверхности; 3- по касательной.

Вопрос 3. Класс кинематической пары определяется ...

1- характером соприкосновения звеньев; 2- видом движения звеньев; 3- числом ограничений на свободу относительного движения звеньев; 4- числом звеньев, входящих в соединение.

Вопрос 4. Нормальная составляющая ускорения в относительном движении точки В относительно точки А звена рассчитывается по формуле ...

$$1- a_{BA}^n = \omega^2 \cdot l_{BA}; 2- a_{BA}^n = \omega^2 \cdot l_{BA}^2; 3- a_{BA}^n = \omega^2 \cdot l_{BA}^2; 4- a_{BA}^n = \omega^2 / l_{BA}.$$

Вопрос 5. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма

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

Вопрос 6. Назначаемый коэффициент смещения зуборезного инструмента при числе зубьев нарезаемого колеса $Z < Z_{\min}$...

- 1- равен нулю; 2- отрицателен; 3- положителен; 4- равен единице.

Вопрос 7. Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением ...

$$1- p = \pi \cdot m; 2- p = \pi / m; 3- p = 2\pi \cdot m; 4- p = m / \pi; 5- p = \pi \cdot m / 2.$$

Вопрос 8. Диаграмму перемещений толкателя кулачкового механизма получают путем графического ... диаграммы скорости толкателя.

- 1- сложения ординат; 2- дифференцирования; 3- вычитания ординат;
 4- интегрирования.

Вопрос 9. Угловая скорость коромысла, точка которого расположена от оси вращения на расстоянии 0,2 м и имеет линейную скорость 2 м/с, равна ... s^{-1} .

- 1- 0,4 2- 10; 3- 0,1.

Вопрос 10. Закон движения толкателя кулачкового механизма без удара называют

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

Вопрос 11. Силовой расчет механизма с учетом сил инерции звеньев называют

- 1- силовым; 2- кинетостатическим; 3- инерционным; 4- уравнивающим.

Вопрос 12. Уравнивающую силу при силовом расчете механизма прилагают к

- звену. 1- входному; 2- выходному; 3- любому.

Вопрос 13. “Рычаг Н.Е.Жуковского” – это план скоростей механизма, повернутый на 1- 30^0 ; 2- 45^0 ; 3- 60^0 ; 4- 90^0 ;

Вопрос 14. Неуравновешенность ротора вызывает

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

Вопрос 15. Равномерность движения входного звена повышают, звеньев.

- 1- увеличивая массы отдельных;
- 2- увеличивая скорость вращения;
- 3- уменьшая количество;
- 4- увеличивая количество.

Вопрос 16. Маховик в механизмах

- 1- уменьшает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена;
- 2- увеличивает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена;
- 3- уменьшает вибрацию при работе механизма;
- 4- изменяет направление вращения входного звена.

Вопрос 17. Шаг P нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса по делительной окружности через толщину зуба по этой окружности можно вычислить по формуле

- 1- $P = 0,5 S$;
- 2- $P = 2S$;
- 3- $P = 0,75 S$.

Вопрос 18. При положительном смещении зуборезного инструмента по отношению к заготовке колеса толщина зуба по делительной окружности

- 1- остается неизменной;
- 2- уменьшается;
- 3- увеличивается.

Вопрос 19. Сила полезного сопротивления, действующая на ползун, направлена направлению скорости точки его центра массы.

- 1- по 2- противоположно;
- 3- перпендикулярно.

Вопрос 20. Сила движущая, действующая на ползун, направлена направлению скорости точки его центра массы.

- 1- по 2- противоположно;
- 3- перпендикулярно.

Вопрос 21. Масса звена механизма измеряется в

1- $кг \cdot м$; 2- $кг$; 3- $Н \cdot м$; 4- $Н$.

Вопрос 22. При кинестатическом расчете механизма определяют

1- скорости; 2- ускорения; 3- перемещения; 4- силы.

Таблица

правильных ответов на тест - билеты

Тест-билет № 1						Тест-билет № 2					
№ вопроса	№ правильного ответа					№ вопроса	№ правильного ответа				
1	1	2	3	4	5	1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4		2	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5	3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4		4	1	2	3	4	
5	1	2	3			5	1	2	3	4	
6	1	2	3			6	1	2	3		
7	1	2	3			7	1	2	3	4	5
8	1	2	3	4		8	1	2	3	4	
9	1	2	3	4		9	1	2	3	4	
10	1	2	3	4		10	1	2	3	4	
11	1	2	3	4		11	1	2	3		
12	1	2	3	4		12	1	2	3	4	
13	1	2	3	4		13	1	2	3		
14	1	2	3	4		14	1	2	3	4	5
15	1	2	3	4		15	1	2	3	4	
16	1	2	3	4		16	1	2	3	4	
17	1	2	3	4		17	1	2	3		
18	1	2	3	4		18	1	2	3		
19	1	2	3	4		19	1	2	3		
20	1	2	3	4		20	1	2	3		
21	1	2	3	4		21	1	2	3		
22	1	2	3	4		22	1	2	3		

Тест-билет № 3						Тест-билет № 4					
№ вопроса	№ правильного ответа					№ вопроса	№ правильного ответа				
1	1	2	3	4	5	1	1	2	3	4	5

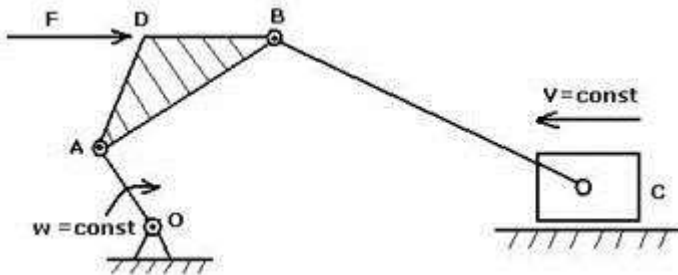
2	1	2	3	4		2	1	2	3	4	
3	1	2	3	4		3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4		4	1	2	3	4	
5	1	2	3	4	5	5	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5	6	1	2	3		
7	1	2	3	4		7	1	2	3	4	
8	1	2	3	4		8	1	2	3		
9	1	2	3	4		9	1	2	3	4	
10	1	2	3	4		10	1	2	3	4	
11	1	2	3	4		11	1	2	3	4	
12	1	2	3			12	1	2	3		
13	1	2	3			13	1	2	3	4	
14	1	2	3			14	1	2	3	4	
15	1	2	3			15	1	2	3	4	
16	1	2	3	4		16	1	2	3		
17	1	2	3			17	1	2	3	4	
18	1	2	3			18	1	2	3		
19	1	2	3			19	1	2	3	4	
20	1	2	3			20	1	2	3	4	5
21	1	2	3			21	1	2	3		
22	1	2	3			22	1	2	3		

<i>Тест-билет № 5</i>					
№ вопроса	№ правильного ответа				
1	1	2	3	4	
2	1	2	3		
3	1	2	3	4	
4	1	2	3	4	
5	1	2	3	4	
6	1	2	3	4	
7	1	2	3	4	5
8	1	2	3	4	
9	1	2	3		
10	1	2	3		
11	1	2	3	4	
12	1	2	3	4	
13	1	2	3	4	
14	1	2	3	4	
15	1	2	3	4	
16	1	2	3	4	
17	1	2	3		
18	1	2	3		
19	1	2	3		
20	1	2	3		
21	1	2	3	4	

22	1	2	3	4	
----	---	---	---	---	--

**Варианты контрольных задач для текущего и итогового контроля
по дисциплине «Теория механизмов и машин»**

1. Для заданного механизма



1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

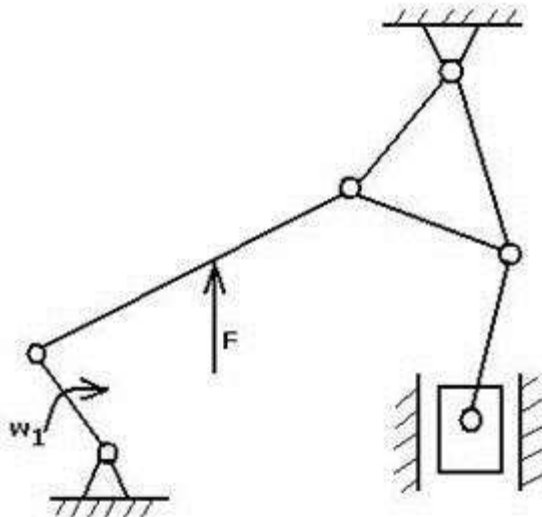
Дано: 1) w

2) V

3) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

2. Для заданного механизма



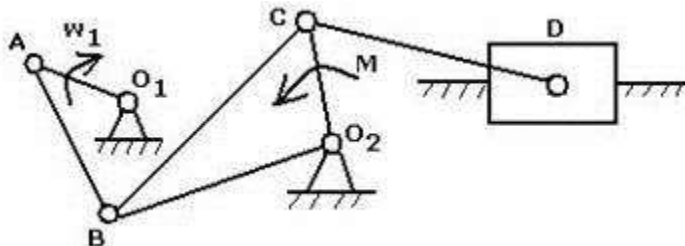
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

3. Для заданного механизма



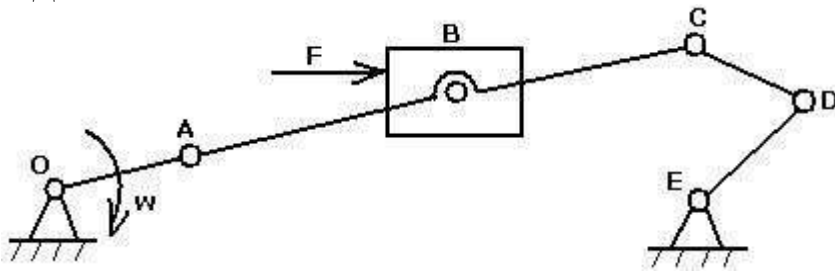
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w_1

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известен момент M .

4. Для заданного механизма



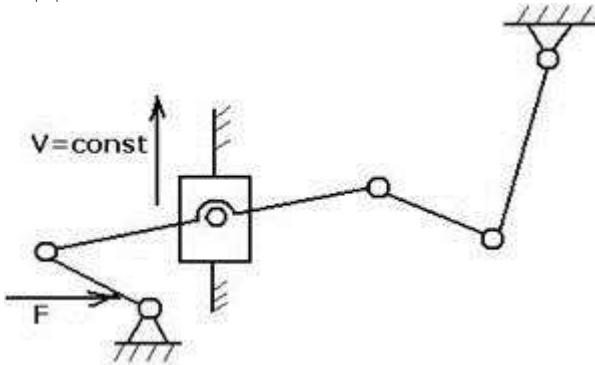
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

5. Для заданного механизма



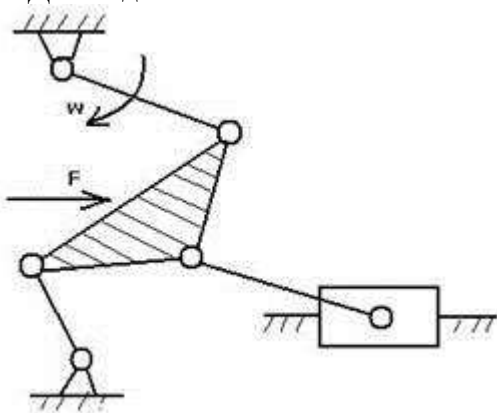
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) V

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

6. Для заданного механизма



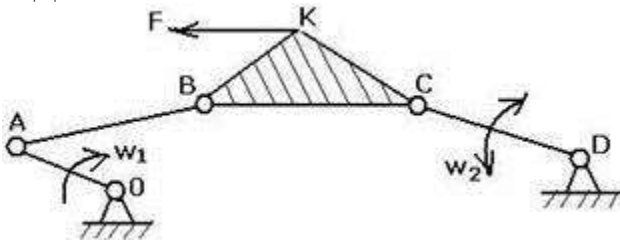
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

7. Для заданного механизма



1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

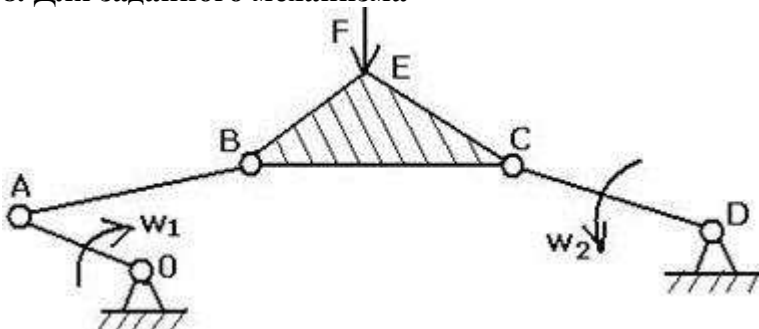
Дано: 1) w_1

2) w_2

3) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F.

8. Для заданного механизма



1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

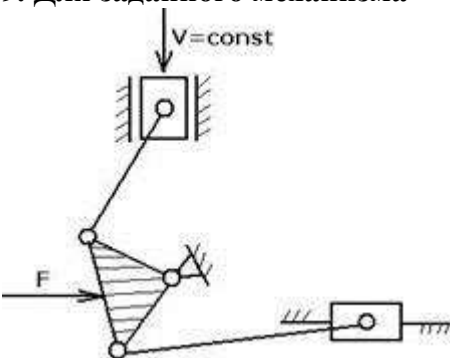
Дано: 1) w_1

2) w_2

3) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F.

9. Для заданного механизма



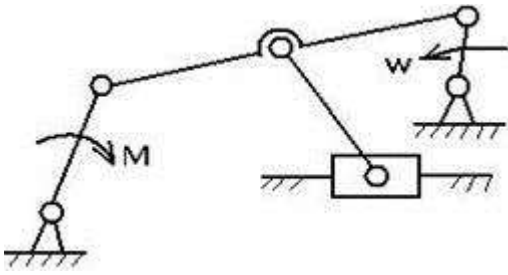
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) V

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F.

10. Для заданного механизма



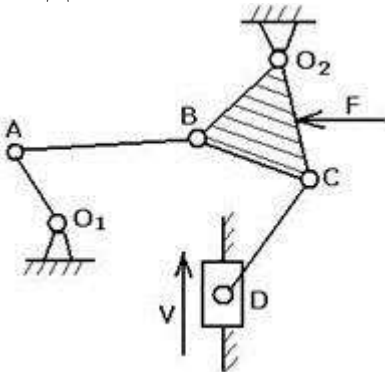
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известен момент M .

11. Для заданного механизма



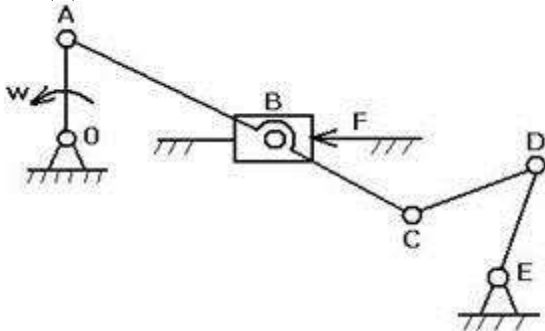
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) V

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

12. Для заданного механизма



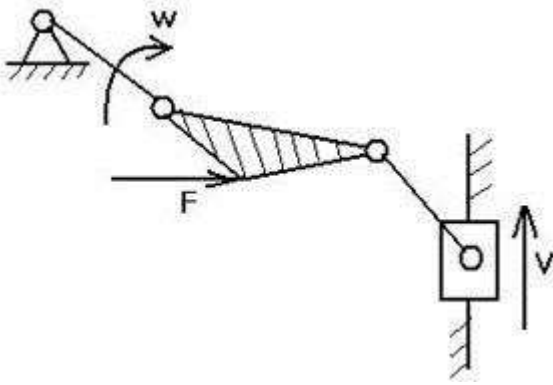
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1) w

2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$

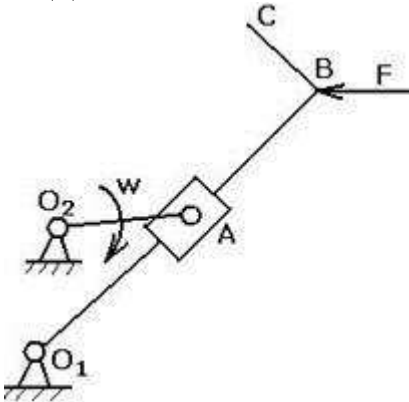
3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{si}=0 (i=1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

13. Для заданного механизма



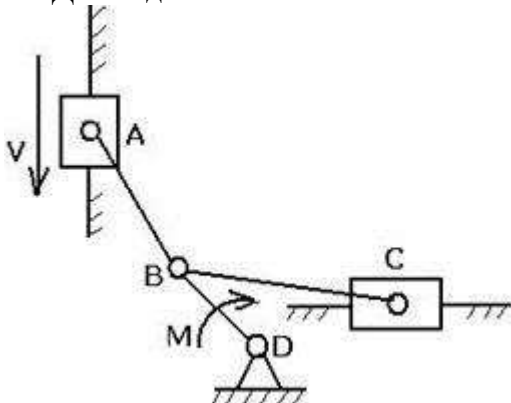
1. Выполнить структурный анализ.
 2. Построить планы скоростей и ускорений.
- Дано: 1) w
 2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$
3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i= 1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

14. Для заданного механизма



1. Выполнить структурный анализ.
 2. Построить планы скоростей и ускорений.
- Дано: 1) w
 2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$
3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i= 1, 2, \dots, 5)$, известна сила F .

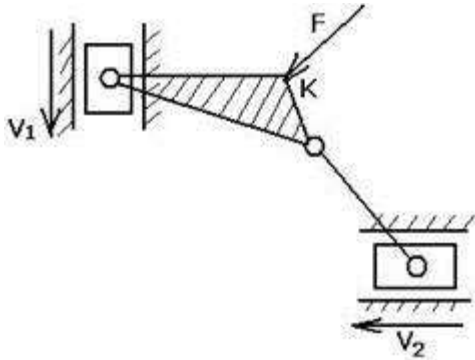
15. Для заданного механизма



1. Выполнить структурный анализ.
 2. Построить планы скоростей и ускорений.
- Дано: 1) V
 2) линейные размеры всех звеньев $l_i (i=1, 2, \dots, 5)$
3. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0, I_{Si}=0 (i= 1, 2, \dots, 5)$, известен момент M .

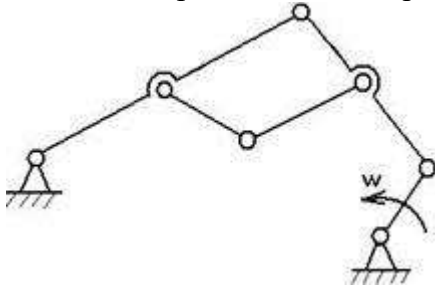
16. Для заданного механизма

1. Построить планы скоростей и ускорений.
2. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0$, $I_{si}=0$ ($i=1, 2, \dots, 5$), известна сила F .

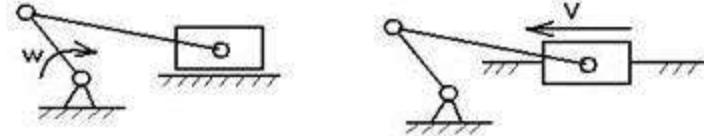


17. Для заданного механизма

1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.

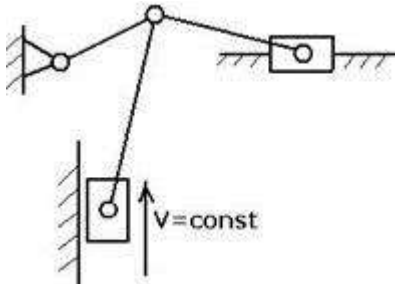


18. Для заданного механизма определить углы давления.

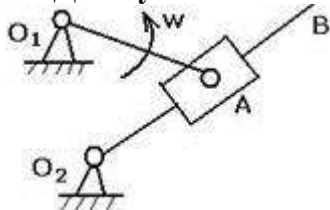


19. Для представленного механизма

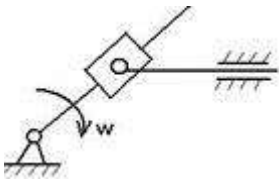
1. Выполнить структурный анализ.
2. Построить планы скоростей и ускорений.



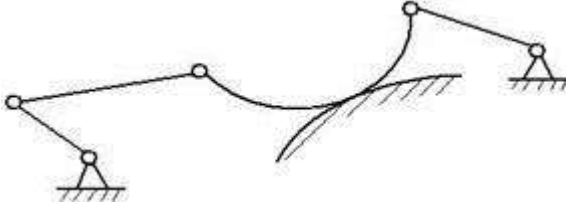
20. Для кулисного механизма построить планы скоростей и ускорений.



21. Для заданного механизма построить планы скоростей и ускорений.



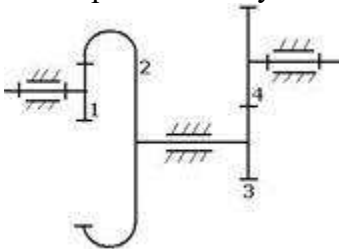
22. Определить степень подвижности кинематической цепи.



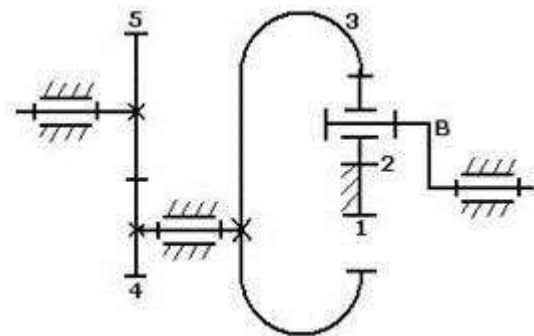
23. Дано: зубчатое колесо с параметрами $z=24$, $m=44$ мм, $x=0,5$, $\alpha=20^\circ$, $h^*_\pi=1$
 Определить: диаметры окружностей: делительной; основной; впадин.

24. Дано: косозубое колесо (цилиндрическое) с углом наклона зуба 12° , $m=3$ мм, $b=2$ мм.
 На сколько увеличится коэффициент перекрытия такой передачи по сравнению с прямозубой?

25. Дано: $n_7=2800$ об/мин, $n_4=-280$ об/мин
 Подобрать числа зубьев колёс.

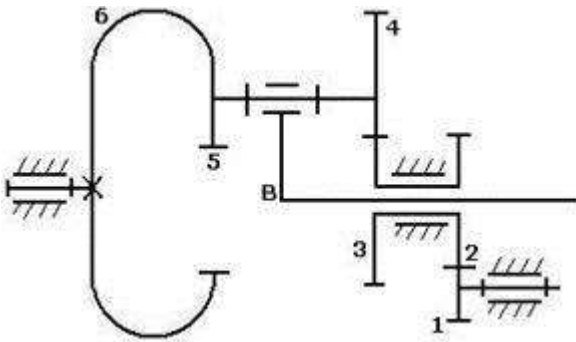


26. Дано: $z_1=20$, $z_2=30$, $z_4=20$, $z_5=35$
 Найти U_{B-5}

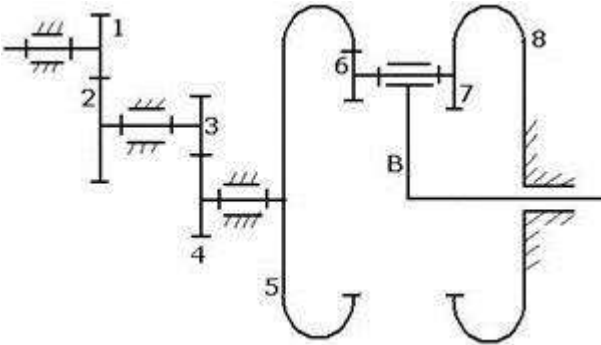


27. Определить диаметр вершин (d_a) зубчатого колеса, если известны $m=8$ мм, $z=12$, $h_a=1$, $x=0,4$.

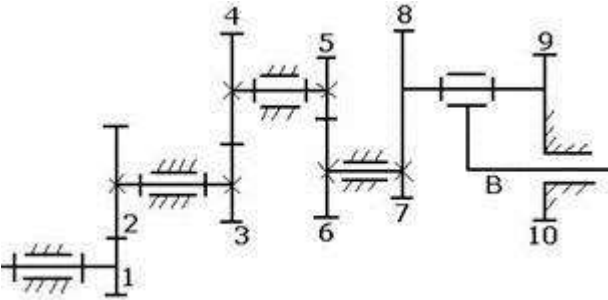
28. Дано: $z_1=20$, $z_2=40$, $z_3=30$, $z_4=40$, $z_5=30$, модули всех колёс одинаковы, $n_1=1000$ об/мин, $n^B=500$ об/мин.
 Найти n_6



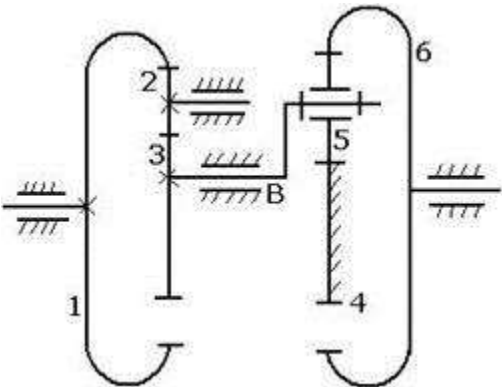
29. Дано: $z_1=z_3=z_6=20$, $z_2=z_4=60$, $z_5=100$, $z_7=30$, модули всех колёс одинаковы
Найти U_{1-B}



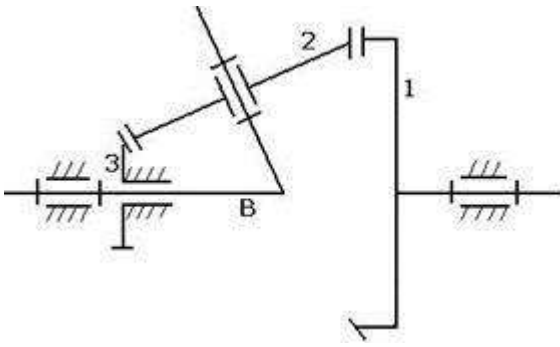
30. Дано: $z_1=z_3=z_5=z_7=20$, $z_2=z_4=z_6=80$, $z_8=100$, $z_{10}=101$, модули всех колёс одинаковы
Найти z_9, U_{1-B}



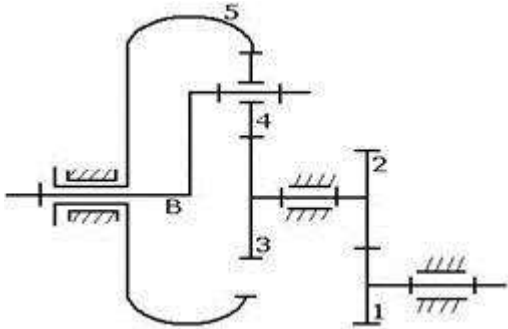
31. Дано: $z_1=z_6=80$, $z_2=z_5=20$
Найти z_3, z_4, U_{1-B}



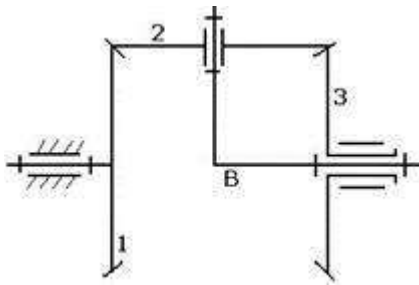
32. Дано: $n_7=1200$ об/мин, $z_1=80$, $z_2=40$, $z_3=20$
Найти n_B, n_2



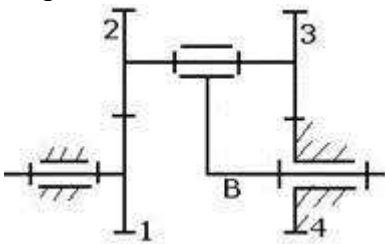
33. Дано: $z_1=40, z_2=z_4=20, z_3=20, n_B=50$ об/мин, $n_1=400$ об/мин
Найти n_5



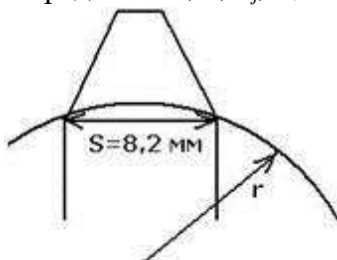
34. Дано: $z_1=z_2=z_3, n_7=100$ об/мин, $n_3=80$ об/мин
Найти n_B



35. Дано: $z_1=99, z_2=100, z_3=101, z_4=100$
Определить U_{B-1}

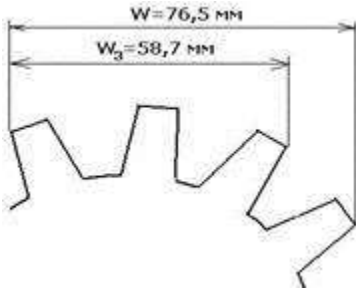


36. Дано: $m=2$ мм, $z=40, \alpha=20^\circ$
Определить x, d, d_j, d_b .

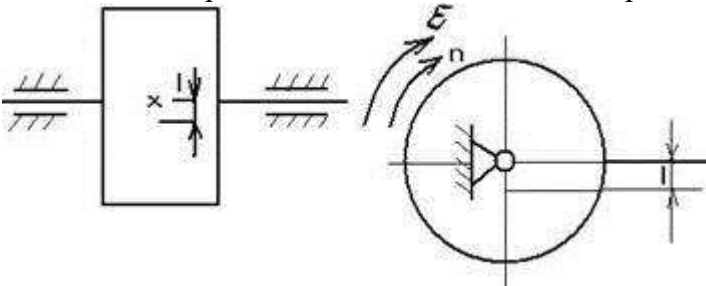


37. Дано зубчатое колесо, $z=55$.

Определить: модуль колеса и диаметр усилительной окружности.

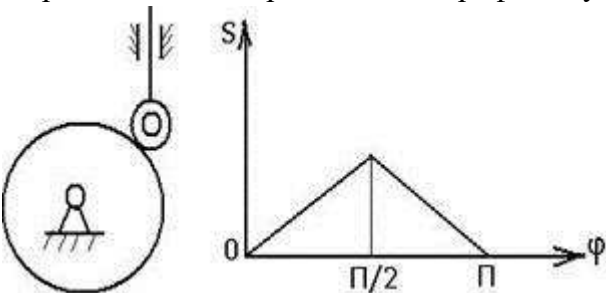


38. Неуравновешенный ротор начинает разгоняться от $n=3000 \text{ об/мин}$ с угловым ускорением $\varepsilon=200 \text{ 1/с}^2$. Известны $m=2,5 \text{ кг}$ и $I_{si}=0,04 \text{ кг м}^2$. Определить величину и направление главного вектора и главного момента сил инерции.

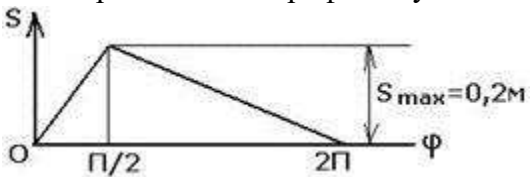


39. Дано: $\omega = 30 \text{ рад/с}$ ($=60^\circ/\text{мин}$) y_{min}

Определить r_{min} теоретического профиля кулачка.

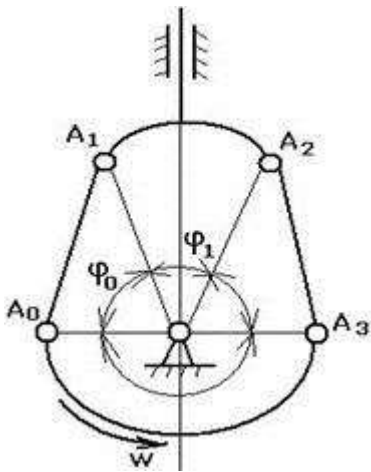


40. Для кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем определить r_{min} теоретического профиля кулачка и эксцентриситет e .



41. Дано: $\omega = 30 \text{ рад/с}$ ($=60^\circ/\text{мин}$) y_{min}

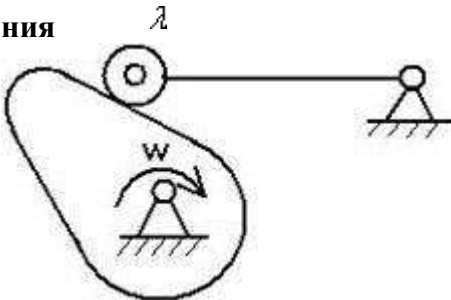
Определить r_{min} теоретического профиля кулачка.



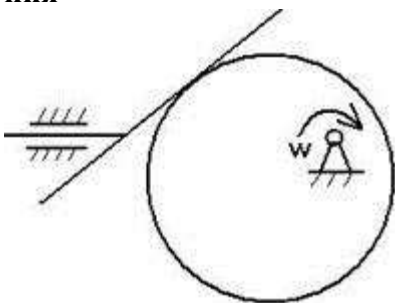
42. Для заданного кулачкового механизма найти угол давления (λ) в положении, показанном на эскизе.



43. Для произвольно выбранного положения кулачкового механизма найти угол давления λ



44. Для произвольно выбранного положения кулачкового механизма найти угол давления λ



**Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен
Тестовые вопросы
по дисциплине «Теория механизмов и машин»**

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ОПК-4 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и</i>				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	1. Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется 1) шатуном; 2) ползуном; 3) кривошипом; 4) коромыслом; 5) 5- кулисой.	4)	1 мин.
2.		2. Кинематической парой называют... 1) два соприкасающихся звена; 2) жесткое соединение двух деталей; 3) подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; 4) две детали, соединенные подвижно.	2)	1 мин.
3.		3. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле ... 1) Сомова-Малышева; 2) Герца; 3) Жуковского; 4) Озола; 5) Чебышева.	4)	1 мин.
4.		4. Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена 1) по нормали к их поверхности; 2) по касательной к их поверхности; 3) по направлению вектора ускорения; 4) противоположно вектору ускорения	4)	1 мин.
5.		5. Звено плоского механизма, совершающее сложное плоско-параллельное движение, называется 1) шатуном; 2) ползуном; 3) кривошипом; 4) коромыслом; 5) кулисой.	3)	1 мин.
6.	Задание открытого типа	1. Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе ...	Зубчатого механизма	10 мин.
7.		2. Как называется механизм, движение точек всех подвижных звеньев которого осуществляется в пересекающихся плоскостях	Плоский	10 мин.
8.		3. Каким способом осуществляется замыкание кулачкового механизма?	Кинематическим	10 мин.
9.		4. Какие планы строят при кинематическом анализе механизмов?	Силовые	10 мин.
11		5. Чему равна полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления, если модуль $m=10\text{мм}$	2,25	10 мин.
ОПК-12 – Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации				
12	Задание закрытого типа	1. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых	3)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		тых передач, образующих ее. 1) произведению; 2) отношению; 3) сумме; 4) разности.		
13		2. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ... 1. $W=3n+2p_5+p_4$; 2. $W=3n - 3p_5 - p_4$; 3. $W=3n - 2p_5+p_4$; 4. $W=3n -2p_5-p_4$; 5. $W=3n- 3p_5+p_4$.	2)	1 мин.
14		3. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют одинаковые знаки, называется ... 1- односторонним; 2- внешним; 3- однообразным; 4- внутренним; 5- положительным.	2)	1 мин.
2		4. Процесс движения машинного агрегата состоит из , установившегося движения и выбега. 1) разбега; 2) неустановившегося движения; 3) пускового момента.	3)	1 мин
3		5. Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма - это ... 1) передаточное отношение; 2) силы инерции; 3) класс механизма; 4) степень подвижности механизма; 5) масса механизма	3)	1 мин.
4	Задание открытого типа	1. Как направлена сила инерции ползуна по отношению к направлению ускорения точки его центра массы	Перпендикулярно	10 мин.
5		2. Как называется звено плоского механизма, совершающего поступательные движения?	Кривошип	10 мин.
6		3. Как называется механизм, движение всех подвижных звеньев которого осуществляется в одной или параллельных плоскостях	Пространственный	10 мин.
7		4. Как называется зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют противоположные знаки?	Внутреннее	10 мин.
8		5. Какие три условия необходимо соблюдать при проектировании планетарных зубчатых передач?	Непараллельности	10 мин.
ПК-4				
9	Задание закрытого типа	1. При силовом расчете механизма заданы силы ... 1) движущие; 2) инерции звеньев; 3) трения.	1)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10		2.Использование рычага Н.Е.Жуковского при силовом расчете механизма предусматривает перенесение всех известных сил в одноименные точки повернутого плана скоростей 1) с сохранением направления сил; 2) с изменением направления сил; 3) без учета направления сил; 4) с поворотом векторов всех сил на угол 90° .	2)	1 мин.
11		3.При силовом расчете механизма применяют метод 1) кинестатики; 2) планов скоростей; 3) планов ускорений; 4) кинематических диаграмм.	2)	1 мин.
12		4.Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются 1) диаметры окружностей выступов; 2) диаметры окружностей впадин; 3) модуль.	4)	1 мин.
13		5.Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле ... 1) $m=2d/z$; 2) $m=d \cdot z$; 3) $m=2d \cdot z$; 4) $m=d/z$	1)	1 мин.
14	Задание открытого типа	1.Как называются зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость вращения выходного вала, по сравнению с входным?	Редуктор	10 мин.
15		2.Какие планы строят при кинестатическом расчете механизма?	Ускорение	10 мин.
16		3.Что используют для статического уравновешивания звеньев?	Сварку	10 мин.
17		4.Назовите три режима движения машинного агрегата	Особые	10 мин.
18		5.Для передачи какого движения предназначены фрикционные механизмы?	Поступательно-го	10 мин
ПК-8				
19	Задание закрытого типа	1.Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле: 1) $d=m \cdot z$; 2) $d=m/z$; 3) $d=m \cdot z^2$; 4) $d=m \cdot z^2/2$	4)	1 мин.
20		2. Параметры, определяемые при силовом расчете механизма, - это 1) движущие силы и моменты сил; 2) силы и моменты сил полезного сопротивления; 3) силы и моменты сил трения; 4) силы внутреннего взаимодействия звеньев.	2)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2		3.Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма, это ... 1) передаточное отношение; 2) силы инерции; 3) класс механизма; 4) степень подвижности механизма.	1)	1 мин.
3		4. Передаточное отношение редуктора по абсолютной величине 1) больше единицы; 2) равно единице; 3) меньше единицы.	3)	1 мин.
2		5.При кинематическом исследовании механизма определяют 1) скорости; 2) силы; 3) моменты сил.	3)	1 мин.
3	Задание открытого типа	1.Чему равен шаг по делительной окружности нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса, если модуль равен 10 мм	3,14	10 мин.
4		2.Как называется звено плоского рычажного механизма, совершающего колебательные движения?	Кривошип	10 мин.
5		3.Как соприкасаются звенья низшей кинематической пары?	Вплотную	10 мин.
6		4.Чему равна степень подвижности структурной группы Ассур после присоединения элементов ее крайних кинематических пар к стойке	$W=2$	10 мин.
7		5.Какой параметр зубчатого колеса не зависит от смещения инструмента при нарезании зубьев	диаметр	10 мин.
8	Задание закрытого типа	1.Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма. 1) простого; 2) планетарного; 3) дифференциального.	3)	1 мин.
9		2.Степень подвижности планетарного зубчатого механизма 1) 1- $W=0$; 2) 2- $W=1$; 3) 3- $W>1$; 4) $W<1$.	1)	1 мин.
10		3.Воспроизведение практически любого закона движения выходного звена позволяют обеспечить механизмы. 1) кулисные; 2) кривошипно-ползунные; 3) храповые; 4) кулачковые.	1)	1 мин.
11		4. Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются ... 1) редукторами;	2)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) вариаторами; 3) мультипликаторами; 4) генераторами		
12		5. Примером пространственного механизма может служить ... 1) кривошипно-ползунный механизм; 2) механизм шарнирного четырехзвенника; 3) коническая зубчатая передача.	1)	1 мин.
13	Задание открытого типа	1. Что является основной характеристикой кулачкового механизма?	Профиль кулачка	10 мин.
14		2. На основе учета каких сил и моментов сил звеньев осуществляется кинестатический расчет рычажного механизма	Трение	10 мин.
15		3. К какому звену прилагают уравнивающий момент при силовом расчете механизма?	Среднему	10 мин.
11		4. Как соприкасаются звенья высшей кинематической пары?	Вплотную	10 мин.
12		5. Чем определяется класс кинематической пары?	Числом зубьев	10 мин.

Задание для курсовой работы:

Основной целью изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является приобретение теоретических знаний общих свойств большого разнообразия механизмов, входящих в состав машин, применяемых в сельскохозяйственном и другом производстве.

задачи:

1. Структурный анализ плоского рычажного механизма;
2. Кинематический анализ плоского рычажного механизма;
3. Кинематический анализ многоступенчатой зубчатой передачи;
4. Силовой анализ кривошипно-ползунного механизма.

При определении некоторых параметров исходных данных для решения задач следует учитывать величину коэффициента N , размерность которого совпадает с размерностью определяемого параметра исходных данных. Величина коэффициента N зависит от года поступления студента в институт и выбирается из таблицы 0.

Таблица 0

Значения коэффициента N

Год поступления	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Значение N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10

Выбор номера варианта задач контрольной работы производится по двум последним цифрам условного шифра, т. е. номера зачётной книжки студента.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

По итогам каждого семестра в рамках действующей балльно-рейтинговой системы студент может получить от нуля до ста баллов, либо быть отмеченным как не явившийся на экзамен (зачёт) в случае неявки. Соотнесение итогового балла и итоговой отметки выглядит следующим образом:

Текущий контроль 5 семестр — выполнение расчетных заданий, представление готового оформленного расчетного задания (вклад в итоговую оценку – 60%).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине Теория механизмов и машин (5 семестр)

Форма контроля	Вклад в итоговую оценку
----------------	-------------------------

Индивидуальные расчетные задания	60%
экзамен	40%

Итоговый контроль — экзамен (вклад в итоговую оценку – 40%).

Текущий контроль 5 семестр — выполнение индивидуальных расчетных заданий, (вклад в итоговую оценку – 10% за каждое выполненное задание по 6-ти темам, итого - 60%).

Таблица 11. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине Теория механизмов и машин (5 семестр)

Форма контроля	Вклад в итоговую оценку
Защита курсового проекта	40%
Индивидуальные расчетные задания	20%
экзамен	40%

Итоговый контроль — экзамен (вклад в итоговую оценку – 40%).

Итоговая оценка – выставляется исходя из баллов, полученных в рамках текущего контроля, а также оценки на зачете, экзамене.

Таблица 12 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	5-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	5-10
<i>Неготовность к занятию</i>	5-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	0 б. – за занятие
<i>Несвоевременное и/или ненадлежащее выполнение заданий на самостоятельную работу</i>	5-20

Таблица 13 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Выполнение курсового проекта - это самый важный вид самостоятельной работы. В помощь студентам планируются групповые и индивидуальные консультации преподавателей.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы [Электронный ресурс] / М.А. Мерко, А.В. Колотов, М.В. Меснянкин [и др.] - Красноярск : СФУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835298.html>
2. Теория механизмов. Кинематика, динамика и синтез механизмов промышленности строительных материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Суслов В.И. - М. : Издательство АСВ, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/5-93093-441-X.html>
3. "Теория механизмов и машин. Сборник задач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие

/ В.В. Кузенков, И.В. Леонов, В.В. Панюхин и др. ; под ред И.Н. Чернышевой. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0255.html

4. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гилета В.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222670.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет [Электронный ресурс] / Лачуга Ю. Ф., Воскресенский А. Н., Чернов М. Ю. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205245.html>
2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Мерко, А.В. Колотов, М.В. Меснянкин, А.А. Шаронов - Красноярск : СФУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833621.html>
3. Прикладная механика : теория механизмов и машин [Электронный ресурс] / Бардовский А.Д. - М. : МИСиС, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238894.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов, виртуальными учебными комплексами; программное обеспечение; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допус-

кается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).