Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность:
Технология машиностроения

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (Технология машиностроения), утвержденным 26 июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» «2» июля 2026 года, протокол № 10.

Рабочую программу составил
д.т.н., профессор Г.Ю. Волков

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Гусеничные машины и
прикладная механика» В.Б. Держанский

Заведующий кафедрой
«Машиностроение» О.Г. Вершинина

Специалист по учебно-методической работе Учебно-
методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В. Григоренко

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**64**	**64**
Лекции	32	32
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**80**	**80**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	53	53
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**144**

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Начертательная геометрия и инженерная графика;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Детали машин;
- Оборудование машиностроительных производств;
- Технологическая оснастка.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является: обеспечение базовой общетехнической подготовки и овладение начальными навыками инженерных расчетов, анализа и синтеза различных видов механизмов

Задачами освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» являются: изучение методов расчета, анализа и синтеза различных видов механизмов с учетом их критериев работоспособности ознакомление с методами автоматизации расчетов и проектирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теория механизмов и машин», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин», индикаторы достижения компетенций ОПК-9, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1$_{ОПК-9}$	Знать: классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; классификацию, критерии работоспособности различных видов механизмов	З (ИД-1$_{ОПК-9}$)	знает классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; классификацию, критерии работоспособности различных видов механизмов	Вопросы для сдачи экзамена.
2	ИД-2$_{ОПК-9}$	уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их схемы, чертежа или доступного для разработки образца и оценивать их основные характеристики; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться современными средствами информационных техно-	У (ИД-2$_{ОПК-9}$)	умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их схемы, чертежа или доступного для разработки образца и оценивать их основные характеристики; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; поль-	Вопросы для сдачи зачета, экзамена.

		логий и машинной графики; пользоваться справочной технической литературой		зоваться справочной технической литературой	
3	ИД-З$_{ОПК-9}$	владеть инженерной терминологией в области теории механизмов и машин; основными методами проектирования основных видов механизмов в составе машин	В (ИД-З$_{ОПК-9}$)	владеет инженерной терминологией в области теории механизмов и машин; основными методами проектирования основных видов механизмов в составе машин	Вопросы для сдачи экзамена.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	5,5	4	2
		Рубежный контроль № 1	0,5	-	-
Рубеж 2	2	Силовой и динамический анализ механизмов	15,5	6	10
		Рубежный контроль № 2	0,5	-	-
Рубеж 3	3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	9,5	6	4
		Рубежный контроль № 3	0,5	-	-
Всего:			**32**	**16**	**16**

4.2 Содержание лекционных занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции
Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	Основные понятия и определения ТММ. Машина. Виды машин. Механизм. Звено. Кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, их классификация.
	Основные виды механизмов. Плоские и пространственные механизмы. Рычажные механизмы. Фрикционные и зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Механизмы с гибкими звеньями.
	Структурный синтез механизмов. Определение подвижности механизмов. Начальные звенья. Механизмы с избыточными связями и лишними степенями подвижности. Группы

	Ассура. Замена высших кинематических пар низшими парами.
Силовой и динамический анализ механизмов	Кинематический анализ механизмов. Задачи и методы анализа. Обобщённые координаты. Функции положения механизмов. Первая и вторая передаточные функции. Кинематический анализ рычажных механизмов аналитическим и графо-аналитическим методами. Кинематический анализ зубчатых механизмов аналитическим и графо-аналитическим методами.
	Силовой анализ механизмов. Задачи и методы силового анализа. Классификация сил, действующих на звенья механизмов. Кинетостатический анализ механизмов.
	Динамический анализ механизмов и машин. Задачи динамического анализа. Динамическая модель машины. Параметры динамической модели. Уравнение движения машины и его решение. Режимы движения машин. Регулирование неравномерности движения машин. Коэффициент полезного действия машины.
Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	Задачи и этапы синтеза механизмов. Задаваемые и определяемые параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Методы синтеза рычажных механизмов.
	Синтез зубчатых зацеплений. Элементы и параметры зубчатого зацепления. Станочное и рабочее зубчатое зацепление.
	Синтез планетарных механизмов. Задачи синтеза. Условия синтеза.
	Синтез кулачковых механизмов. Классификация кулачковых механизмов. Динамический синтез. Особенности синтеза отдельных видов механизмов.

4.3.1 Практические занятия

Номер раздела, темы дисциплины	**Наименование раздела, темы дисциплины**	**Наименование и содержание практического занятия**	**Норматив времени, час.**
1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	1. Кинематические пары, их классификация	4
		2. Структурный анализ и синтез плоских рычажных механизмов	
2	Силовой и динамический анализ механизмов	3. Кинематический анализ рычажных механизмов	6
		4. Силовой анализ рычажных механизмов.	
		5. Кинематический анализ зубчатых механизмов.	
		6. Динамический анализ механизмов.	
3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	7. Синтез плоских рычажных механизмов.	6
		8. Синтез зубчатых механизмов.	
		9. Синтез кулачковых механизмов.	
Всего			**16**

4.3.1 Лабораторные занятия

Номер раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.
1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	1. Структурный анализ и классификация плоских рычажных механизмов	2
2	Силовой и динамический анализ механизмов	2. Кинематический анализ зубчатых механизмов	10
		3. Балансировка ротора (вариатив).	
		4. Определение приведённого момента инерции плоских механизмов экспериментальным методом (вариатив).	
		5. Определение приведённого момента инерции звеньев механизмов (вариатив).	
		6. Динамическое уравновешивание вращающихся масс (вариатив).	
3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	7. Построение зубьев эвольвентного профиля долбяком.	4
		8. Построение зубьев эвольвентного профиля инструментальной рейкой.	
		9. Определение основных размеров зубчатых колёс.	
		10. Синтез кулачковых механизмов.	
		Всего	16

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы, практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы, практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Mathcad и Microsoft Office. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины: Уравновешивание механизмов и машин. Силовой расчёт механизмов с учётом сил трения.	23
Подготовка к рубежному контролю (по 2 ч. на каждый рубеж)	6
Подготовка к практическим занятиям (по 1 ч. на каждое занятие)	8
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 ч. на каждое занятие)	16
Подготовка к экзамену	27
Всего:	**80**

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.

3. Тестовые вопросы к рубежным контролям № 1, № 2, № 3.
4. Вопросы для подготовки к экзамену.
5. Банк тестовых заданий к экзамену.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Текущий контроль проводится в виде контроля посещения лекций, практических занятий, выполнения лабораторных работ:
- посещение лекций – до 16 баллов (по 1 баллу за лекцию);
- посещение и активная работа на практических занятиях – до 8 баллов (по 1 баллу за занятие);
- выполнение лабораторных работ – до 8 х 2 = 16 баллов (по 2 балла за работу).

Рубежные контроли проводятся на 3-й, 9-й и 16-й лекциях в форме письменного опроса:
Рубежный контроль № 1 – до 10 баллов;
Рубежный контроль № 2 – до 10 баллов;
Рубежный контроль № 3 – до 10 баллов.
Экзамен – до 30 баллов.
Всего – 100 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла.

Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.

Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.

За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.

Основанием для получения дополнительных баллов являются:
- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена:
- 60 и менее баллов – неудовлетворительно
- 61…73 – удовлетворительно
- 74…90 – хорошо
- 91…100 – отлично.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяются преподавателем.

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в виде письменных ответов на контрольные вопросы, а экзамен проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Письменные опросы для рубежных контролей № 1, № 2 и № 3 состоят из 10 вопросов на каждом рубеже, взятых из списка вопросов для подготовки к рубежному контролю. Нужно ответить на 10 вопросов. Правильный ответ оценивается в 1 балл.

На каждый опрос при рубежном контроле обучающемуся отводится время - 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты опроса каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный тест состоит из 10 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов обучающегося на вопросы теста. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный тест, составляет 0,5 астрономического часа. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Приложение 2.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная учебная литература

1. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
3 Теория механизмов и механика машин /К.В.Фролов, С.А.Попов, А.К.Мусатов и др.: Под ред. К.В.Фролова. - М.: Высш.школа, 2007. - 496 с
4. Тимофеев С..И. Теория механизмов и машин. - М.: Феникс, 2011. - 352с.
5. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. - М.: Наука, 1985. - 638с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука, 1973. - 256 с.
2. Механика машин. /И.И.Вульфсон, М.Л.Ерихов, М.З.Коловский и др. : Под ред. Г.А.Смирнова. - М.: Высш. школа, 1996. -511 с., ил.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические указания к проведению практических занятий:

1. Геометрический синтез рычажных механизмов.
2. Кинематический анализ рычажных механизмов.
3. Динамический анализ механизмов.
4. Силовой анализ механизмов.
5. Синтез кулачковых механизмов.
6. Проектирование эвольвентного зацепления и планетарного механизма с применением ЭВМ.
7. Методические указания и задания к проведению практических занятий по ТММ.

Методические указания к выполнению лабораторных работ:

1. Структурный анализ и классификация плоских механизмов.
2. Кинематический анализ зубчатых механизмов.
3. Построение зубьев эвольвентного профиля инструментальной рейкой.
4. Нарезание эвольвентных зубчатых колес внешнего зацепления долбяком.
5. Определение основных размеров зубчатых колес.
6. Синтез кулачковых механизмов.
7. Динамическое уравновешивание вращающихся масс.
8. Балансировка ротора.
9. Определение момента инерции деталей машин.
10. Определение момента инерции ротора электродвигателя методом падающего груза.
11. Определение приведенного момента инерции плоских механизмов экспериментальным методом.

Комплект плакатов по темам дисциплины.

9 РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru – Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. znanium.com – Электронно-библиотечная система;
3. studmedlib.ru –Электронная библиотека высшего учебного заведения;
4. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. lib-bkm.ru – Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
6. edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»;
7. ru.wikipedia.org – Энциклопедия Википедия.

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12 ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теория механизмов и машин»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность:
Технология машиностроения

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)
Семестр: 4
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Обзор основных видов механизмов, применяемых в технических устройствах. Основы структурного анализа и синтеза механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Силовой анализ механизмов. Основы динамического анализа механизмов. Основы уравновешивания механизмов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия и определения ТММ (звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм).
2. Виды механизмов, их краткая характеристика.
3. Подвижность кинематической цепи, плоской, пространственной.
4. Избыточные связи, их определение и устранение.
5. Структурные группы Ассура. Классификация структурных групп.
6. Задачи кинематического анализа. Методы кинематического анализа.
7. Кинематический анализ кривошипно-коромыслового механизма методом планов.
8. Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма методом планов.
9. Кинематический анализ кривошипно-кулисного механизма методом планов.
10. Передаточные функции (аналоги скоростей и ускорений), их применение в кинематическом анализе механизмов.
11. Кинематический анализ методом диаграмм. Показать на примере.
12. Кинематический анализ методом координат (аналитический).
13. Задачи и методы силового анализа.
14. Принцип Даламбера. Классификация сил, действующих на механизм.
15. Силовой анализ группы Ассура 2кл 1вида.
16. Силовой анализ группы Ассура 2кл 2 вида.
17. Силовой анализ группы Ассура 2кл 3 вида.
18. Метод жесткого рычага Жуковского.
19. Режимы движения машинного агрегата.

Звено приведения (динамическая модель). Требования к динамической модели.

21. Факторы, влияющие на изменение угловой скорости входного звена.
22. Условия определения приведенного момента инерции и приведенного момента сил полезного сопротивления.
23. Расчет маховика методом Виттенбауэра. Изложить последовательность расчета.
24. Уравновешивание роторов. Статическое, моментное и динамическо уравновешивание роторов.
25. Статическое уравновешивание рычажных механизмов методом замещающих масс
26. Эвольвентное зацепление, его свойства.
27. Элементы зубчатого колеса, геометрические параметры, качественные показатели зацепления
28. Способы изготовления зубчатых колес. Подрезание и заострение зубьев. Устранение подреза ножки зуба при нарезании зубьев.
29. Определение передаточных отношений зубчатых механизмов.
30. Основные и дополнительные условия синтеза планетарной зубчатой передачи.
31. Виды кулачковых механизмов, их краткая характеристика.
32. Законы движения толкателя.
33. Определение минимального радиуса профиля кулачка в механизме со стержневым толкателем.

34. Определение минимального радиуса профиля кулачка в механизме с коромысловым толкателем.
35. Определение минимального радиуса профиля кулачка в механизме с плоски толкателем.
36. Сущность метода обращенного движения при профилировании кулачков графическим методом.
37. Углы давления, передачи в кулачковых механизмах.
38. Условия и порядок синтеза кулачковых механизмов.
39. Условия существования кривошипа в рычажных механизмах.
40. Образование рычажных механизмов по расположению стойки и выполнению условий проворачиваемости кривошипа.
41. Синтез рычажных механизмов. Примеры.

Темы экзаменационных задач

1. Уметь выполнить структурный анализ механизма (определение класса структурных групп, кинематических пар, вида кинематической цепи, подвижности плоских и пространственных кинематических цепей, избыточных связей, вида механизма). Знать формулы для определения подвижности в плоских и пространственных кинематических цепях, определения числа избыточных связей.

2. Уметь выполнить кинематический анализ механизма (план скоростей, план ускорений). Уметь пользоваться теоремой подобия при определении скоростей и ускорений точек звеньев. Уметь пользоваться аналогами скоростей и ускорений, передаточными функциями). Знать формулы определения скоростей (линейных и угловых), ускорений (линейных и угловых).

3. Уметь выполнить силовой анализ механизма (подготовить исходные данные для анализа, определить порядок выполнения анализа, наметить последовательность определения реакций в кинематических парах и уравновешивающего момента, знать определение направления моментов сил инерции и векторов сил инерции, сил сопротивления. Знать сущность рычага Жуковского. Уметь определять приложенных к рычагу Жуковского моменты сил инерции.

4. Уметь определять приведенный момент инерции механизма, приведенный момент сил сопротивления, коэффициент неравномерности вращения кривошипа, среднюю угловую скорость. Знать свойство диаграммы энергомасс.

5. Уметь определять передаточные отношения зубчатых передач, подбирать коэффициенты смещения инструментальной рейки для конкретной зубчатой передачи. Знать условия проектирования зубчатых зацеплений.

6. Уметь распознавать вид графика толкателя (безударный, с мягкими ударами, с жесткими ударами), характер движения толкателя для заданного положения, определять углы давления и передачи. Знать условия и последовательность проектирования кулачковых механизмов разных типов.

Примеры вопросов рубежного контроля № 1

1. Что является целью курса ТММ, какие задачи решаются в курсе ТММ?
2. Какие основные разделы содержит курс ТММ?
3. Какие этапы прошло ТММ в своем историческом развитии?

4. Какие свойства механизмов изучаются в курсе ТММ, в чем отличие предмета ТММ от специальных дисциплин?
5. Что называется "проектом" и "инженерным проектированием»?
6. Перечислите основные этапы процесса проектирования?
7. Дайте определения понятий "техническая система" и "структура»?
8. Что называется "машиной", какие виды машин Вы знаете?
9. Какое техническое устройство называется "машинным агрегатом", назовите основные элементы машинного агрегата?
10. Дайте определения понятий "звено" и "кинематическая пара»?

Примеры вопросов рубежного контроля № 2

1. Что называется "функцией положения" для звена или точки механизма?
2. В чем различие между кинематическими и геометрическими характеристиками механизма?
3. Какие функции называются кинематическими передаточными функциями механизма?
4. Какие передаточные функции механизма называются главными, а какие вспомогательными?
5. Перечислите методы геометро-кинематического исследования механизмов?
6. Напишите формулы, устанавливающие связь между геометрическими и кинематическими характеристиками механизма?
7. Изложите суть метода "проекций векторного контура»?
8. Что называется циклом?
9. Что называется "центроидой", как центроиды используются при кинематическом исследовании механизма?
10. Как метод кинематических диаграмм применяется при кинематическом исследовании механизмов?

Примеры вопросов рубежного контроля № 3

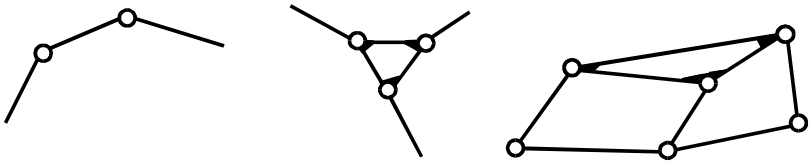
1. Что называется высшей кинематической парой?
2. Какие механизмы с высшими парами вы можете назвать?
3. Как записывается условие существования высшей кинематической пары?
4. Дайте определение основной теоремы плоского зацепления
5. Что называют линией зацепления?
6. По какой формуле можно определить скорость скольжения во внешнем зацеплении?
7. Что называется эвольвентной зубчатой передачей?
8. Сформулируйте основные свойства и запишите параметрические уравнения, описывающие ее.
9. Изменяется ли передаточное отношение в эвольвентном зацеплении при изменении a_w?
10. Что называется зубчатым колесом?

Примеры тестов для экзамена

1. Кинематическая пара - это ....
1) пара звеньев
2) подвижное соединение пары звеньев
3) одно или несколько твердых тел, жестко соединенных между собой

2. Кинематическая цепь по схеме *в)*

а) *б)* *в)*



1) простая незамкнутая
2) простая замкнутая
3) сложная замкнутая
4) сложная незамкнутая
5)

3. На рисунке приведено условное обозначение (по ГОСТ 2.770-68*)



1) вращательной кинематической пары
2) цилиндрической кинематической пары
3) сферической кинематической пары
4) поступательной кинематической пары
5) винтовой кинематической пары