

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении  
(307)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №6 от 10 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»**

---

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

---

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

---

Квалификация: Инженер

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Кузнецов Николай Константинович Дата подписания: 20.06.2026
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Кузнецов Николай Константинович Дата подписания: 20.06.2026
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 20.06.2026
--

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Дисциплина «Теория механизмов и машин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования, выполнять расчёты основных параметров	ПК-1.2

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.2	Демонстрирует знания в области структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов и машин. Способен использовать полученные знания при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования	<b>Знать</b> методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин. <b>Уметь</b> применять методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования. <b>Владеть</b> навыками применения методов структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Строительные, дорожные машины и оборудование», «Грузоподъемные машины и оборудование», «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	6	6
лабораторные работы	4	4
практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структурный, кинематический и динамический анализ и синтез механизмов	1	2			1, 2	4	1, 2, 3, 4	99	Отчет
2	Синтез механизмов с высшими кинематическими парами	2	2	1, 2	4	3	2	4	20	Отчет
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		4		4		6		128	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Структурный, кинематический и динамический анализ и синтез механизмов	Структурный анализ и синтез механизмов. Графический и графоаналитический методы кинематического анализа. Аналитическое исследование механизмов. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов. Трение и КПД механизмов. Уравновешивание механизмов,

		вращающихся звеньев (роторов). Динамический синтез механизмов. Учет динамики приводов механизмов. Линейные и нелинейные уравнения движения механизмов. Вибрация, виброзащита. Гашение колебаний, виброгасители.
2	Синтез механизмов с высшими кинематическими парами	Основные понятия и методы синтеза. Синтез эвольвентного зацепления. Синтез кулачковых механизмов.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение геометрических параметров зубчатого колеса	2
2	Построение эвольвентного профиля колеса методом обкатки инструментальной рейкой	2

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Структурный анализ плоских рычажных механизмов	2
2	Определение реакций в кинематических парах	2
3	Построение картины эвольвентного зацепления	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	34
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	15
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Проработка разделов теоретического материала	50

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения практических занятий используются групповые дискуссии.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Курсовой проект посвящен структурному, кинематическому и динамическому анализу и синтезу механизмов, входящих в состав двигателя внутреннего сгорания (кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов). Темы курсовых проектов и методические указания по их выполнению приведены в учебном пособии [8.3].

В процессе курсового проектирования требуется решить следующие задачи: выполнить структурный, кинематический и кинетостатический анализ кривошипно-шатунного механизма; провести динамический синтез двигателя внутреннего сгорания путем подбора параметров маховика; синтезировать профиль кулачка, входящего в состав механизма газораспределения двигателя.

В процессе курсового проектирования используется проектный метод, заключающийся в достижении цели проекта через анализ и детальную проработку индивидуальных заданий, которая должна завершиться пояснительной запиской, чертежами и схемами. Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями стандарта СТО ИРНИТУ.005–2020 и должна включать следующие разделы:

Введение.

1. Структурный анализ типового кривошипно-шатунного механизма.
2. Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма.
3. Кинетостатический анализ кривошипно-шатунного механизма.
4. Динамический синтез двигателя внутреннего сгорания.
5. Динамический синтез профиля кулачка.

Заключение.

Список использованных источников.

В записке необходимо привести все числовые расчеты, необходимые для выполнения курсового проекта. Текстовая часть должна ограничиваться лишь краткими указаниями к расчету и ссылками на графические построения. Все уравнения и формулы пишутся сначала в общем виде, а затем в них подставляются необходимые числовые значения. Результаты вычислений сводятся в таблицы. В конце пояснительной записки приводится список использованной литературы, а в тексте делаются ссылки на эту литературу.

Графическая часть состоит из четырех листов формата А2: лист 1 кинематический и кинетостатический анализ кривошипно-шатунного механизма; лист 2 динамический синтез двигателя внутреннего сгорания; лист 3 динамический синтез профиля кулачка.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Подготовка к практическим занятиям предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебных пособий: структурный анализ механизмов – сс.13–16, 58, 63, 84 и 85 [8.2]; построение планов скоростей плоских рычажных механизмов – сс. 17, 63 и 87–89 [8.2]; построение планов ускорений рычажных механизмов – сс. 17, 64 и 89–92 [8.2]; исследование рычажных механизмов графическим методом – 17, 65, 67, 86, 87 и 92–94 [8.2]; определение реакций в кинематических парах – сс. 24–26, 68 и 95–99; определение уравновешивающей силы методом Жуковского – сс. 28, 68 и 99–101[8.2], построение диаграммы Виттенбауэра – сс. 29–31 и 34–35 [8.2] и сс. 41–54 [8.3]; построение картины эвольвентного зацепления – сс. 44–52 [8.2] и сс. 60– 66 [8.3].

### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Подготовка к лабораторным работам предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебных пособий [8.1] и [8.2]. В каждой лабораторной работе обучающемуся необходимо: изучить описание работы и инструкции по работе с измерительной аппаратурой; ознакомиться с лабораторной установкой и условиями эксперимента; измерить параметры, необходимые для теоретического расчета; подготовить аппаратуру для проведения работы; провести эксперимент, выполнить необходимые измерения; произвести теоретические расчеты. Лабораторные работы проводятся в специализированной учебной лабораторией по ТММ.

#### **5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Проработка отдельных разделов теоретического курса

Используя учебник [7.1] и учебные пособия [7.2, 7.3], необходимо самостоятельно проработать контрольные вопросы 1–8 18, 19, 21–23, 33–42, приведенные в п. 6.2.2.1.

Оформление отчетов по практическими лабораторным занятиям

Отчет оформляется по каждому из заданий с указанием названия темы, описания хода решения задачи и полученных результатов. Защита работы проводится в интерактивной форме обучения в виде структурированных групповых дискуссий по контрольным вопросам, приведенным в п. 6.2.2.1. Этот вид обучения заключается в том, что в процессе выполнения и защиты индивидуального задания на занятии студенты активно взаимодействуют друг с другом и с преподавателем, обсуждая ход решения поставленной перед ними задачи.

### **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

##### **6.1.1 учебный год 3 | Отчет**

##### **Описание процедуры.**

Структурный, кинематический и динамический анализ и синтез механизмов  
Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам 13–23, 28–32 и 49–59, приведенным в п. 6.2.2.1. Контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты отчетов по практическим работам 1 и 2 и курсового проекта.

Обучающийся должен представить отчеты по практическим работам 1 и 2 и ответить на контрольные вопросы 13–23, 28–32 и 49–59, приведенные в п. 6.2.2.1.

Синтез механизмов с высшими кинематическими парами

Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам 33–48, приведенным в п. 6.2.2.1. Контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты отчетов по лабораторным работам 1 и 2 и практической работы 3.

Обучающийся должен представить отчеты по лабораторным работам 1 и 2, практической работе 3 и ответить на контрольные вопросы 33–48, приведенные в п. 6.2.2.1.

##### **Критерии оценивания.**

Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.2	Демонстрирует знания в области структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин и готовность их применения при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам во время экзамена; выполнение и защита курсового проекта.

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

В качестве оценочных средств при защите курсового проекта используются контрольные вопросы, приведенные в п. 6.2.2.1.

##### Пример задания:

Для защиты КП необходимо ответить на следующие вопросы:

по кинематическому анализу –

1. Объяснить построение планов скоростей и ускорений для первого положения кривошипа.

2. Как использовался принцип подобия при построении планов скоростей и ускорений?

3. Как определяются направления угловых скоростей и ускорений шатунов?

по силовому анализу –

4. Объяснить последовательность построения плана сил при силовом анализе группы звеньев 2-3 механизма.

5. Какие силы прикладываются к начальному звену и что определялось при его расчете?

6. Что представляет собой "рычаг Жуковского" и для чего он использован в Вашей

работе?

7. Формулировка теоремы Жуковского.\_

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительн о</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Уверенно демонстрирует способность выполнять задачи, связанные с проведением структурного кинематического и силового анализа и синтеза транспортно-технологических средств и технологического оборудования. Правильно обосновывает принятые решения и свободно справляется с вопросами, поставленными в ходе защиты курсового проекта. Умело использует при ответах теоретический материал и не затрудняется с ответами при видоизменении заданий.	Демонстрирует твердую способность выполнять задачи, связанные с проведением структурного кинематического и силового анализа и синтеза транспортно-технологических средств и технологического оборудования. Правильно обосновывает принятые решения и свободно справляется с вопросами, поставленными в ходе защиты курсового проекта, однако испытывает затруднения с ответами при видоизменении заданий	Демонстрирует умеренную способность выполнять задачи, связанные с проведением структурного, кинематического и силового анализа и синтеза транспортно-технологических средств и технологического оборудования. однако допускает неточности и недостаточно правильные формулировки в обосновании принятых решений и в ответах на вопросы, поставленные в ходе защиты курсового проекта.	Не демонстрирует способность выполнять задачи, связанные с проведением структурного, кинематического и силового анализа и синтеза транспортно-технологических средств и технологического оборудования и не может обосновать правильность принятых при выполнении курсового проекта решений.

#### 6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в форме письменного ответа на экзаменационные вопросы. Необходимо ответить на три теоретических вопроса из числа контрольных вопросов, приведенных ниже, и решить практическую задачу.

#### 6.2.2.1. Контрольные вопросы для текущей и промежуточной аттестации

1. Предмет и задачи курса
2. Основные понятия и определения
3. Общая характеристика и классификация механизмов
4. Кинематические пары и их классификация
5. Кинематическая цепь. Структурные формулы кинематической цепи и плоских механизмов
6. Замена высших кинематических пар низшими
7. Избыточные связи и способы избавления от них
8. Лишние степени свободы
9. Основной принцип образования механизмов
10. Группы Ассура и их классификация
11. Структурная классификация плоских рычажных механизмов
12. Порядок структурного анализа механизмов
13. Задачи и методы кинематического анализа
14. Планы положений механизмов
15. Графический метод кинематического анализа
16. Определение скоростей и ускорений графическим методом
17. Планы скоростей плоских механизмов
18. Определение скоростей точек звена, входящего во вращательную пару
19. Определение скоростей точек звена, входящего в поступательную пару
20. Планы ускорений плоских механизмов
21. Определение ускорений точек звена, входящего во вращательную пар
22. Аналитический метод кинематического анализа. Функции положения, аналоги скоростей и ускорений
23. Аналитическое исследование кривошипно-шатунного механизма методом замкнутого векторного контура
24. Задачи и методы кинетостатического (силового) анализа механизмов
25. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов и машин
26. Условия статической определимости кинематической цепи
27. Порядок кинетостатического анализа механизмов
28. Силовой расчет группы Ассура первого вида
29. Силовой расчет группы Ассура второго вида
30. Силовой расчет группы Ассура третьего вида
31. Силовой расчет начального звена
32. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского
33. Общая характеристика и классификация зубчатых механизмов
34. Основная теорема зацепления
35. Основные геометрические параметры зубчатого колеса
36. Эвольвента и её свойства
37. Эвольвентное зацепление и его свойства
38. Метод обкатки при изготовлении зубчатых колес
39. Синтез сложных зубчатых механизмов с неподвижными осями
40. Общая характеристика планетарных механизмов
41. Метод обращения движения при синтезе планетарных механизмов
42. Подбор чисел зубьев планетарных механизмов из условий обеспечения

передаточных отношений и соседства

43. Общая характеристика и классификация кулачковых механизмов
44. Кинематическое исследование кулачковых механизмов
45. Основные задачи синтеза кулачковых механизмов и выбор закона движения ведомого звена
46. Определение основных размеров кулачковых механизмов с остроконечным толкателем
47. Построение теоретического профиля кулачка с остроконечным, коромысловым и смещенным толкателями
48. Порядок проектирования профиля кулачка
49. Основные задачи и методы динамики машин
50. Выбор динамической модели машинного агрегата
51. Приведение сил и моментов сил
52. Приведение масс и моментов инерции
53. Режимы движения машинных агрегатов и их энергетические характеристики
54. Уравнения движения машинного агрегата в энергетической форме
55. Уравнения движения машинного агрегата в дифференциальной форме
56. Графоаналитический метод исследования уравнений движения машинного агрегата
57. Построение диаграммы Виттенбауэра для установившегося движения
58. Определение закона движения начального звена
59. Определение параметров маховика по заданному коэффициенту неравномерности хода.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Группы Ассура и их классификация.
  2. Подбор чисел зубьев планетарных механизмов из условий обеспечения передаточных отношений и соседства.
  3. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского.
- Задача  
Определить избыточные связи в рычажном механизме, показанном на рис. \_

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Показывает высокий уровень знаний методов структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов. Демонстрирует высокий уровень готовности использовать	Показывает средний уровень знаний методов структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов. Демонстрирует средний уровень готовности использовать	Показывает низкий уровень знаний методов структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов. Демонстрирует низкий уровень готовности	Показывает крайне низкий уровень знаний методов структурного, силового анализа, синтеза типовых механизмов. Демонстрирует крайне низкий уровень готовности использовать полученные знания при решении

полученные знания при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.	полученные знания при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.	использовать полученные знания при решении практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.	практических задач проектирования транспортно-технологических средств и технологического оборудования.
--	--	---	--

## 7 Основная учебная литература

1. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский, 2011. - 640 с.

[Сайт] – URL: <https://isopromat.ru/tmm/literatura/artobolevskij-i-i-teoria-mehanizmov-i-mashin>

2. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие для вузов по техническим специальностям / Г. А. Тимофеев, 2012. - 351 с.

[Сайт] – URL: <http://shador.ru/Timofeev.pdf>

3. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. П. Чмиль, 2017. - 280 с.

[Сайт] – URL: <https://lanbook.com/catalog/transportnye-sistemy/teoriya-mehanizmov-i-mashin-72913488/>

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев П. В. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : конспект лекций, лабораторные и практические работы, примеры решения задач, самостоятельная работа студентов и курсовое проектирование с вариантами заданий, пример выполнения курсовой работы / П. В. Королев; Иркут. гос. техн. ун-т, Ин-т Авиамашиностроения и транспорта, Каф. Конструирования и стандартизации в машиностроении, 2011. - 255 с.

[Сайт] – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/DE89640A-582C-4A07-B96E-517CF7CB4188?>

2. Кузнецов Н. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие для бакалавров заочной формы обучения / Н. К. Кузнецов, 2014. - 103 с.

[Сайт] – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/DE89640A-582C-4A07-B96E-517CF7CB4188?>

3. Шматкова А. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. В. Шматкова, 2014. - 168 с.

[Сайт] – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/DE89640A-582C-4A07-B96E-517CF7CB4188?>

4. Теория механизмов и машин: руководство по курсовому проектированию : учебное пособие для механических специальностей / А. С. Коренько [и др.]; под ред. А. С. Коренько, 2012. - 139 с.

[Сайт] – URL: [https://www.ozon.ru/product/kursovoe-proektirovanie-po-teorii-mehanizmov-i-mashin-a-s-korenyako-uchebnik-pyatoe-izdanie-1737161015/?\\_\\_rr=1=1=www.google.com](https://www.ozon.ru/product/kursovoe-proektirovanie-po-teorii-mehanizmov-i-mashin-a-s-korenyako-uchebnik-pyatoe-izdanie-1737161015/?__rr=1=1=www.google.com)

5. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. А. Тимофеев, 2018. - 429 с.

[Сайт] – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/DE89640A-582C-4A07-B96E-517CF7CB4188?>

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 1. Макет дискового кулачка с плоским толкателем с заменяющим механизмом
2. Макет дискового кулачкового механизма с игольч. толк. с замен. механ.
3. Макет дискового кулачкового механизма с игольчатым толкателем
4. Макет дискового кулачкового механизма с роликовым толкателем
5. Макет дискового кулачкового механизма с роликовым толкателем
6. Макет зубчатого планетарного механизма
7. Макет кривошипно-кулисного механизма с качающимся ползуном
8. Макет кривошипно-шатунного механизма
9. Макет кривошипно-шатунного механизма

10. Макет кривошипно-шатунного механизма с эксцентриком
11. Макет кривошипно-шатунного механизма с эксцентриком
12. Макет пары колес с внешним зацеплением
13. Макет пары колес с внешним зацеплением
14. Макет пары колес с внешним зацеплением с прямым зубом
15. Макет пары колес с внутренним зацеплением
16. Макет пары конических колес
17. Макет пары конических колес с наклонным зубом
18. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внеш. зацепл.)
19. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внутр. зацепл.)
20. Макет поступател. кулачкового механизма с силовым замыкателем роликового толкателя
21. Макет синусного механизма с горизонтальной и вертикальной кулисой
22. Макет синусного механизма с наклонной кулисой
23. Макет торцового кулачкового механизма с силовым замыкателем рол. толкателя
24. Макет торцового кулачкового механизма с силовым замыкателем рол. толкателя
25. Макет торцового кулачкового механизма с силовым замыкателем рол. толкателя
26. Модель для изучения метода изгот. эвольвентного зубчатого колеса методом обкат.
27. Модель для изучения метода профилирования кулачка
28. Модель конического дифференциала автомобильного типа
29. Модель коробки скоростей с цилиндрическими зубчатыми колесами