



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технологий, предпринимательства и методик их преподавания



А.В. Семиров

«10» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.06 Теория машин и механизмов**

Направление подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки **Общетеchnический**

Квалификация (степень) выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 3 от «27» марта 2025г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5 от «24» марта 2025г.

Зав. кафедрой _____ Е.В. Роголева

Иркутск 2025 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

1. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области общих методов структурного анализа и синтеза механизмов, умений выполнения кинематических и динамических расчетов механизмов, являющихся основой создания высокопроизводительных, надёжных и экономичных машин, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

2. Задачи дисциплины:

–ознакомление с основными видами механизмов, их функциональными возможностями и областью применения;

–изучение общих принципов реализации различных видов движения с помощью механизмов;

–изучение принципов взаимодействия механизмов в машине, обуславливающих кинематические и динамические свойства механической системы;

–изучение научных принципов проектирования машин и механизмов;

–приобретение навыков системного подхода к проектированию машин и механизмов с поиском их оптимальных параметров по заданным условиям работы.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (практиками): «Математика», «Физика», «Учебная практика. Ознакомительная практика», «Основы математической обработки информации», «Метрология и стандартизация», «Термодинамика», «Техническая механика», «Материаловедение и технологии материалообработки».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Теория машин и механизмов», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|---|--|--|
| ПК-1 Способен осуществлять преподавание по программам учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в организациях СПО | ИДК ПК1.1: Демонстрирует владение содержанием учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в организациях СПО ИДК ПК1.2: Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) | знает: сущность структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин, пути решения задач структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов; исходные данные, структурные схемы, графические, графоаналитические методы проектирования механизмов и машин; основные методы анализа и синтеза проектирования машин и механизмов, позволяющие производить эффективную |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП</p> <p>ИДК ПК1.3:</p> <p>Проводит занятия по дисциплинам (модулям) ОПОП в организациях СПО</p> | <p>оценку состояния в конкретных условиях</p> <p>умеет: анализировать существующие варианты схем механизмов, выбирать на основе анализа оптимальный вариант, прогнозировать режим работы механизмов и машин; определять траектории движения, скорости, ускорения различных точек механизмов графическими и графоаналитическими методами; выбирать необходимые средства анализа и синтеза проектирования машин и механизмов при различных режимах работы;</p> <p>владеет: базовыми навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и критериями оценки для сравнительного анализа различных вариантов технических решений; начальными навыками выполнения расчетов по определению скоростей, ускорений, противовесов при разработке механизмов машиностроительных производств;</p> |
|--|---|---|

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов / зачетных единиц Заочн. | Курс (Семестр) 4 (8) |
|--|--|-------------------------|
| | Аудиторные занятия (всего) | 24 |
| В том числе: | - | - |
| Лекции (Лек)/(Электр) | 6 | 6 |
| Практические занятия (Пр)/ (Электр) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (Лаб) | - | - |
| Консультации (Конс) | - | - |
| Самостоятельная работа (СР) | 40 | 40 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль) | ЗаО (4) | ЗаО (4) |
| Контроль (КО) | 4 | 4 |
| Контактная работа, всего (Конт.раб)* | 28 | 28 |
| Общая трудоемкость: зачетные единицы часы | 2 | 2 |
| | 72 | 72 |

* Контактная работа включает в себя: учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы), консультации, иную контактную работу (проведение промежуточной аттестации), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)*

Тема 1. Введение. Теория механизмов и машин – научная основа создания новых машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные проблемы теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин для инженерного образования

- Тема 2. Общие сведения о механике машин.** Структура машинного агрегата. Машина и механизм. Управление движением машинного агрегата.
- Тема 3. Строение механизмов.** Основные определения. Кинематические пары и соединения. Структурный анализ и синтез механизма. Классификация механизмов.
- Тема 4. Кинематические характеристики механизмов.** Основные понятия. Графики движения скорости, ускорения и кинематических передаточных функций. Примеры графического исследования механизмов. Кинематические характеристики плоских и пространственных механизмов
- Тема 5. Исследование движения машинного агрегата.** Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма. Закон изменения скорости механизма. Неравномерность движения. Динамический анализ и синтез.
- Тема 6. Силовой расчет механизмов.** Основные положения. Методы расчета.
- Тема 7. Виброактивность и виброзащита машин.** Основные понятия и методы виброзащиты. Уравновешивание и балансировка роторов. Виброизоляция. Колебания. Основные схемы вибрационных систем.
- Тема 8. Трение и износ.** Виды и характеристики трения. Основные понятия и определения.
- Тема 9. Методы синтеза механизмов.** Методы синтеза механизмов с высшими и низшими парами. Основные понятия и определения. Методы синтеза.
- Тема 10. Механизмы приводов машин.** Основные понятия и определения. Зубчатые передачи
- Тема 11. Кулачковые механизмы.** Виды и особенности. Закон перемещения толкателя и его выбор. Методы проектирования кулачковых механизмов.
- Тема 12. Механизмы с прерывистым движением выходного звена.** Зубчатые и храповые, мальтийские механизмы
- Тема 13. Манипуляторы.** Классификация, назначение, область применения, кинематические схемы.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела/темы | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах) | | | | Оценочные материалы | Формируемые компетенции (индикаторы) | Всего (в часах) |
|-------|---|---|----------------|--------------|--|---|--------------------------------------|-----------------|
| | | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | СРС (в том числе, внеаудиторная СР, КСР) | | | |
| | | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | |
| 1. | Тема 1. Введение | - | - | - | 2 | Тестовые задания Опрос | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 2 |
| 2. | Тема 2. Общие сведения о механике машин | - | 1 | - | 2 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 3 |
| 3. | Тема 3. Строение механизмов | 0,5 | 1 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 5,5 |
| 4. | Тема 4. Кинематические характеристики механизмов | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 6,5 |
| 5. | Тема 5. Исследование движения машинного агрегата | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 6,5 |
| 6. | Тема 6. Силовой расчет механизмов | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 6,5 |
| 7. | Тема 7. Виброактивность и виброзащита машин | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 6,5 |
| 8. | Тема 8. Трение и износ | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 | 6,5 |

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|-----------|---|-----------|---|-------------------------------------|-----------|
| | | | | | | работы | ИДК ПК1.3 | |
| 9. | Тема 9. Методы синтеза механизмов | 0,5 | 2 | - | 4 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 6,5 |
| 10. | Тема 10. Механизмы приводов машин | 0,5 | 1 | - | 2 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 3,5 |
| 11. | Тема 11. Кулачковые механизмы | 0,5 | 1 | - | 2 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 3,5 |
| 12. | Тема 12. Механизмы с прерывистым движением выходного звена | 0,5 | 1 | - | 2 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 3,5 |
| 13. | Тема 13. Манипуляторы | - | 1 | - | 2 | Тестовые задания Опрос Проверка практической работы | ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3 | 3 |
| Итого за 8 семестр: | | 6 | 18 | | 40 | | | 64 |
| ИТОГО (в часах): Промежуточная аттестация – 4 ч Контроль (КО) – 4 ч | | 6 | 18 | | 40 | | | 64 |

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении конспектов лекций, электронных презентаций лекции, чтении учебного материала из других, в т.ч. электронных, источников с целью подготовки к устному и письменному опросу. Рекомендуемая литература для организации самостоятельной работы указана в разделе V.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562794> (дата обращения: 28.03.2025).

2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559598> (дата обращения: 28.03.2025).

3. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебник для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17166-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562946> (дата обращения: 28.03.2025).

б) дополнительная литература

1. Леонов, И. В. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности : учебник для вузов / И. В. Леонов, Д. И. Леонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 239 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00882-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559596> (дата обращения: 28.03.2025).

2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20475-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560894> (дата обращения: 28.03.2025).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.minobrnauki.gov.ru/> (дата обращения 20.03.2025).

2. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.int-edu.ru/content/rossiyskiy-obshcheobrazovatelnyy-portal> (дата обращения 20.03.2025).

3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.edu.ru/> (дата обращения 20.03.2025).

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|--|
| <p>Специальные помещения: <i>учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p>Специальные помещения: <i>для самостоятельной работы</i></p> | <p>на 25 человек, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N), доска маркерная – 1 шт., машина ГМС-20, машина МК-50 для испытания на кручение, маятниковый копер МК-30, интерактивный учебный комплекс SMART Technologies SMART Board 685ix/UХ60.</p> <p>Наглядные пособия: стенды, плакаты, модели, макеты, набор образцов для материаловедения. Справочные материалы. ГОСТы.</p> <p>на 15 рабочих мест. Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N) – 15 шт. Неограниченный доступ к сети Интернет</p> | <p>Программное обеспечение ОС: Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Far; Firefox; Google Chrome;; Kaspersky AV; MS Office 2007; Peazip</p> |

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

| № | Тема занятия | Вид занятия | Форма / Методы интерактивного обучения | Кол-во часов |
|----|--|---------------------------------------|---|--------------|
| 1. | Тема 1. Введение | СРС | Дистанционная образовательная технология | 2 |
| 2. | Тема 2. Общие сведения о механике машин | Практическое занятие СРС | Практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 3 |
| 3. | Тема 3. Строение механизмов | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 5,5 |
| 4. | Тема 4. Кинематические характеристики | Лекция Практическое занятие | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ | 6,5 |

| | | | | |
|--------------------|---|---------------------------------------|---|-----------|
| | механизмов | СРС | дистанционная образовательная технология | |
| 5. | Тема 5. Исследование движения машинного агрегата | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 6,5 |
| 6. | Тема 6. Силовой расчет механизмов | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 6,5 |
| 7. | Тема 7. Виброактивность и виброзащита машин | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 6,5 |
| 8. | Тема 8. Трение и износ | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 6,5 |
| 9. | Тема 9. Методы синтеза механизмов | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 6,5 |
| 10. | Тема 10. Механизмы приводов машин | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 3,5 |
| 11. | Тема 11. Кулачковые механизмы | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 3,5 |
| 12. | Тема 12. Механизмы с прерывистым движением выходного звена | Лекция Практическое занятие СРС | Интерактивная лекция (лекция диалог)/ практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 3,5 |
| 13. | Тема 13. Манипуляторы | Практическое занятие СРС | Практическая работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология | 3 |
| Итого часов | | | | 64 |

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

| Оценочный материал | Критерии оценки | Показатели оценки |
|--------------------|-----------------|---|
| Тестовые задания | Зачтено | Студент выполнил верно 60% заданий |
| | Не зачтено | Студент выполнил верно менее 60% заданий |
| Опрос | Зачтено | Студент демонстрирует сформированность знаний, умений и навыков на высоком уровне: показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. |
| | Не зачтено | Студент демонстрирует сформированность знаний, умений и навыков на низком уровне. |

Образцы тестовых заданий

Система звеньев, связанных между собой кинематическими парами

1. кинематическая цепь
2. механизм
3. машина
4. узел

Различают следующие виды подвижных звеньев: (несколько правильных ответов)

1. генератор
2. коромысло
3. стойка
4. кривошип
5. агрегат
6. ползун

Механизмы бывают: (несколько правильных ответов)

1. фрикционные
2. зубчатые
3. множительные
4. суммирующие
5. разделительные
6. сферические
7. цилиндрические
8. пространственные

Механизмы различают по: (несколько правильных ответов)

1. количеству тел, предназначенных для передачи и преобразования движения
2. по конструктивному исполнению
3. числу степеней неподвижности
4. числу обобщенных координат
5. парности звеньев
6. виду передаточных функций

Привод механизмов, в которых преобразование движения происходит посредством сочетания твёрдых и жидких тел:

1. газопривод
2. пневмопривод
3. гидропривод
4. электропривод

Механизм Кардана - это ...

1. упругий шарнир
2. универсальный шарнир
3. жёсткий шарнир
4. угловой шарнир

Заполните пропуск слов: «На поршень компрессора со стороны сжатого газа действует сила Q , которую называют».

1. движущей силой
2. силой трения
3. силой полезного сопротивления
4. силой вредного сопротивления

Редукторы – это...

1. механизмы, преобразующие вращательное движение во вращательное
2. устройства, передающие энергию
3. механизмы с постоянной передаточной функцией
4. рычажные механизмы, совершающее плоскопараллельное движение

Кинематические цепи различают по следующим признакам: (несколько правильных ответов)

1. по структурной формуле
2. по замкнутости (не замкнутости)
3. по парности звеньев
4. по простоте (сложности)
5. по плоскости (сферичности)
6. по плоскостности (пространственности)

Избыточные связи – это...

1. дополнительные звенья, вводимые в конструкцию механизма для обеспечения требуемых свойств движения
2. дополнительные звенья для укрепления строек (неподвижных частей механизмов)
3. звенья для увеличения сил трения и устойчивости за их счет
4. дополнительные связи, вводимые в механизм из конструктивных соображений
5. звенья для уменьшения сил трения

Группой Ассура называется...

1. механизм из последовательного наложения кинематических цепей, обладающих определенными структурными свойствами
2. это дополнительные звенья, вводимые в конструкцию механизма для обеспечения требуемых свойств движения
3. незамкнутая кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности, не распадающаяся на более простые цепи
4. часть механизма из 2-х звеньев
5. любая кинематическая пара с шарниром

Вопросы для собеседования

Структура

1. Понятие механизма, детали, звена.
2. Название звеньев механизма в зависимости от характера их движения.

3. Классификация кинематических пар.
4. Условные изображения кинематических пар.
5. Кинематические цепи (простые, сложные, замкнутые, незамкнутые).
6. Определение числа степеней свободы кинематической цепи.
7. Обосновать формулу подвижности для пространственного и плоского механизма.
8. Пассивные и избыточные связи в кинематической цепи.
9. Лишние степени свободы кинематической цепи.
10. Высшие и низшие пары. Понятие заменяющего механизма. Примеры замены высших пар низшими.
11. Структурная классификация плоских механизмов.
12. Определение класса и порядка групп Ассура.
13. Виды групп Ассура второго класса.
14. Начальные звенья при кинематическом анализе механизмов.

Кинематика

1. Задачи кинематического анализа (цели и методы).
2. Графический метод кинематического исследования.
3. Графическое дифференцирование методом касательных и хорд.
4. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 1 вида.
5. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 2 вида.
6. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 3 вида.
7. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 4 вида.
8. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 5 вида.
9. Аналитический метод кинематического исследования.
10. Аналогии скоростей и ускорений.

Динамика

1. Задачи динамики механизмов.
2. Классификация сил при силовом расчете механизмов.
3. Метод кинетостатики при силовом расчете механизмов.
4. Главный вектор и главный момент сил инерции.
5. Коэффициент трения скольжения, Коэффициент трения качения, конус трения.
6. Коэффициент трения в паре с клиновидным профилем.
7. Трение в цапфах вращательных пар.
8. Трение в пятах.
9. Формула Эйлера для расчета сил трения между шкивом и гибкой лентой.
10. Определение уравновешивающей силы (момента) с помощью теоремы Жуковского.
11. Уравнение энергетического баланса машины.
12. Механический коэффициент полезного действия машины, коэффициент потерь.
13. Коэффициент полезного действия системы механизмов при их параллельном и последовательном соединении.
14. Кинетическая энергия механизма.
15. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
16. Уравнение движения машинного агрегата.
17. Коэффициент неравномерного хода. Регулирование хода машины.
18. Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.
19. Задачи и этапы синтеза механизмов. Методы оптимизации.
20. Условия существования кривошипа в четырехзвенных механизмах.
21. Построение схемы четырехзвенного механизма по заданному коэффициенту изменений средней скорости ведомого звена.
22. Проектирование механизма по заданному ходу выходного звена.

23. Приводы, принципы их работы.

Зубчатые механизмы

1. Признаки классификации зубчатых передач.
2. Кинематика рядного зубчатого механизма. Передаточное отношение многоступенчатых механизмов.
3. Планетарные и дифференциальные передачи. Формула Виллиса для расчета передаточного отношения.
4. Зубчатые механизмы: основной закон зацепления.
5. Эвольвента и ее свойства.
6. Геометрические элементы зубчатых колес.
7. Модуль зубчатого колеса.
8. Зубчатая рейка, исходный контур, его основные параметры.
9. Методы изготовления зубчатых колес.
10. Геометрические показатели качества зацепления.

Кулачковые механизмы

1. Кулачковые механизмы, схемы плоских механизмов.
2. Определение угла передачи движения для кулачкового механизма со смещенным толкателем.
3. Методика построения профиля кулачка с роликовым толкателем.
4. Силовое замыкание пары кулачок-толкатель.

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме ЗаО)

Примерный перечень вопросов и заданий к промежуточной аттестации

1. Кинематические пары. Их классификация.
2. Названия и изображения звеньев и кинематических пар. Кинематические цепи. Их виды.
3. Замена высших пар низшими.
4. Механизм. Степень подвижности. Классификация плоских механизмов.
5. Структурные формулы пространственных и плоских механизмов.
6. Формула Чебышева. Ее составляющие. Физический смысл. Примеры.
7. Принцип образования механизмов. Группы Ассура. Признаки. Классы. Пассивные связи.
8. Определение класса механизмов с низшими и высшими кинематическими парами. Пример.
9. Разделы курса. Задачи структурного анализа.
10. Машины. Их классификация по функциональному признаку.
11. Механизмы. Их классификация по функциональному назначению.
12. Проблемы ТММ: анализ и синтез механизмов.
13. Структурная формула кинематической цепи общего вида.
14. Задачи кинематического исследования механизмов. Правило Грасгофа.
15. Построение плана положений звеньев механизма.
16. Определение скоростей точек механизмов второго класса, состоящих из ведущего звена и различных групп Ассура методом планов.
17. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов. Их свойства.
18. Определение ускорений точек механизмов второго класса с разными группами Ассура.
19. Задачи динамического анализа механизмов. Силовой расчет. Примеры.
20. Силы, действующие на звенья механизма.
21. Условия статической определимости кинематических цепей.
22. Определение реакций в кинематических парах различных групп Ассура.
23. Кинетостатический расчет ведущего звена (два способа).
24. Режимы движения механизмов. Механический КПД.

25. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.
26. Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм.
27. Синтез механизмов. Задачи проектирования.
28. Основной закон зацепления. Вывод.
29. Модуль зацепления. Вывод.
30. Кривые, описывающие профиль зуба колеса. Эвольвента, построение, свойства.
31. Способы нарезания зубьев колес.
32. Типы колес, нарезаемых зубчатой рейкой.
33. Коэффициенты смещения инструмента. От чего они зависят.
34. Параметры зубчатых колес.
35. Параметры зубчатых передач.
36. Коэффициент перекрытия прямозубых передач. Вывод.
37. Преимущества и недостатки эвольвенты.
38. Кинематическая основа зубчатой передачи. Передаточное отношение.
39. Конструкция колес и способы крепления их на вал.
40. Дополнительные условия синтеза зубчатых передач.
41. Определение коэффициентов относительного скольжения. Построение диаграмм.
42. Механизмы трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
43. Блокирующие контуры.
44. Реечная и червячная передача.
45. КПД червячной передачи.
46. Механизмы многоступенчатых передач с неподвижными осями. Коэффициент $(-1)^K$.
47. Механизмы многоступенчатых передач с подвижными осями.
48. Виды трения в механизмах.
49. Закономерности сухого трения.
50. Трение качения.
51. Режимы движения механизмов.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки РФ №124 от 22.02.2018 г.

Разработчик: Н.А. Карелина, старший преподаватель кафедры технологий, предпринимательства и методик их преподавания.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.