

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория механизмов и машин**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3409  
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир  
Александрович  
Дата: 31.08.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» является:

- обеспечение подготовки студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, применяемых на железнодорожном транспорте, критериев оценки качества передачи движения;
- постановку задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма;
- получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.

Задачами освоения учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» является:

- ознакомить студентов с основными понятиями и законами механики, методами решения типовых задач;
- ознакомить студентов с основами практического использования методов математического моделирования в представлении равновесия и движения механических систем, инженерных расчетов элементов конструкций;
- сформировать у будущего бакалавра практических навыков к реализации алгоритмов решения типовых задач;
- развить у студентов навык выполнения анализа и решения задач прикладного характера.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- закономерности позволяющие получать изделия при рациональной

особенности цена - качество;

- этапы проектирования и методы расчета механизмов и машин с различными принципами действия;
- принцип работы типовых механизмов и машин применительно к подвижному составу;
- основные критерии качества и надежности подвижного состава.

**Уметь:**

- определять способности изготовления изделий, влияющие на соответствие цена-качество;
- определять особенности действия механизмов и машин с последующим подбором методов расчета;
- использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава.

**Владеть:**

- навыками проработки решений по улучшению соответствия цена-качество в процессе изготовления машиностроительных изделий;
- навыками определения физических особенностей работы рассматриваемого изделия и вычисления расчета по выбору механизма исследования;
- методами расчета механизма и машин, подбором силовых приводов, методами расчета мощности, технологиями разработки конструкторских, эскизных документов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |
|---|------------------|---------|
|   | Всего            | Сем. №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32      |

|                           |    |    |
|---------------------------|----|----|
| В том числе:              |    |    |
| Занятия лекционного типа  | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 16 | 16 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Основные задачи ТММ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные задачи ТММ.   |
| 2     | Кинематические пары, кинематические цепи<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематические пары;<br>- кинематические цепи.  |
| 3     | Структурный анализ механизмов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- структурный анализ механизмов.                             |
| 4     | Структурные группы механизмов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- структурные группы механизмов.                             |
| 5     | Кинематический анализ и синтез механизмов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематический анализ;<br>- синтез механизмов. |
| 6     | Основные понятия кинематики механизмов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия кинематики механизмов.           |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 7        | <b>Кинематическое исследование механизмов (метод планов)</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематическое исследование механизмов (метод планов).   |
| 8        | <b>Кинематический анализ зубчатых механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематический анализ зубчатых механизмов.   |
| 9        | <b>Основные понятия и методы синтеза</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия;<br>- методы синтеза.   |
| 10       | <b>Основные понятия и методы синтеза</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия;<br>- методы синтеза.   |
| 11       | <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам. |
| 12       | <b>Синтез кулачковых механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- синтез кулачковых механизмов.   |
| 13       | <b>Синтез эвольвентного зубчатого зацепления</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- синтез эвольвентного зубчатого зацепления.   |
| 14       | <b>Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- синтез планетарных механизмов;<br>- дифференциальный механизм.                              |
| 15       | <b>Основные понятия динамики механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия динамики механизмов.   |
| 16       | <b>Режимы движения механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- режимы движения механизмов.   |
| 17       | <b>Кинестатический расчет механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинестатический расчет механизмов.   |
| 18       | <b>Уравновешивание механизмов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- уравновешивание механизмов.   |
| 19       | <b>Вибрация, виброактивность машин, виброзащита</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вибрация;<br>- виброактивность машин;<br>- виброзащита.   |
| 20       | <b>Гашение колебаний, виброгасители</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- гашение колебаний;<br>- виброгасители.  |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | <b>Основные задачи ТММ</b><br>В результате выполнения лабораторной работы был рассмотрен структурный анализ и классификация механизмов.   |
| 2     | <b>Кинематические пары, кинематические цепи</b><br>В результате выполнения лабораторной работы было рассмотрено проектирование механизмов без избыточных связей на стадии разработки его структурной схемы, а также структурный анализ рычажных механизмов. |
| 3     | <b>Структурные группы механизмов</b><br>В результате выполнения лабораторной работы была рассмотрена классификация рычажных механизмов.   |
| 4     | <b>Кинематический анализ зубчатых механизмов</b><br>В результате выполнения лабораторной работы был рассмотрен кинематический анализ зубчатого механизма (редуктора).   |
| 5     | <b>Синтез эвольвентного зубчатого зацепления</b><br>В результате выполнения лабораторной работы было рассмотрено нарезание зубчатых колес методом обкатки.  |
| 6     | <b>Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм</b><br>В результате выполнения лабораторной работы было рассмотрено определение коэффициента полезного действия планетарного механизма.   |
| 7     | <b>Основные понятия динамики механизмов</b><br>В результате выполнения лабораторной работы было рассмотрено определение приведенного коэффициента трения в подшипнике скольжения.   |
| 8     | <b>Уравновешивание механизмов</b><br>В результате выполнения лабораторной работы была рассмотрена динамическая балансировка роторов на станках резонансного типа.   |

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы               |
|-------|--|
| 1     | Подготовка к лекционным занятиям.        |
| 2     | Самостоятельное изучение тем дисциплины. |
| 3     | Изучение дополнительной литературы.      |
| 4     | Подготовка к практическим занятиям.      |
| 5     | Выполнение расчетно-графической работы.  |
| 6     | Подготовка к промежуточной аттестации.   |
| 7     | Подготовка к текущему контролю.          |

## 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

- гашение колебаний, виброгасители;
- кинетостатический расчет механизмов;

- динамическая балансировка роторов на станках резонансного типа.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание   | Место доступа                     |
|-------|--|-----------------------------------|
| 1     | Теория механизмов и механика машин. К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др. Москва : Высш. шк., 2003. – 495 с.  | НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) |
| 2     | Теория механизмов и машин. Кравченко Г.М., Андреев П.А. Однотомное издание МИИТ , 2013. – 129 с.   | НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)            |
| 3     | Теория технзмов и машин. В.Я. Солодилов; МИИТ. Каф. "Машиноведение и сертификация транспортной техники" Однотомное издание МИИТ , 2001. – 85 с.              | НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)   |
| 4     | Теория механизмов и машин. В.Я. Солодилов; В.А. Гулак МИИТ. Каф. "Машиноведение и сертификация транспортной техники" Однотомное издание МИИТ , 2006. – 89 с. | НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)   |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

3. <http://www.bibliofond.ru/>- некоммерческий информационный портал, в котором собрана коллекция книг, статей, научной литературы.

4. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru/) – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).

5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Для проведения лекционных занятий используется:

- специализированная лекционная аудитория с компьютером;
- проектором;
- экраном.

2. Компьютер должен быть оснащен:

- стандартными лицензионными программными продуктами;
- приложением Microsoft Office 2007 и выше.

3. Проведения лабораторных занятий включает:

- применение демонстрационных материалов, представляемых с помощью плакатов и натуральных объектов.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная лабораторными стендами, моделями механизмов, средствами и объектами измерений, оборудованная, рабочими столами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Машиноведение, проектирование,  
стандартизация и сертификация»

А.Б. Болотина

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Машиноведение, проектирование,  
стандартизация и сертификация»

А.И. Русинов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин