

**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  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теоретическая механика**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Очная

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: 21.04.2023

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;

- построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Задачами дисциплины является:

- выработать навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел;

- формирование системы фундаментальных знаний, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания;

- овладеть той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

## 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:**

- основные условия равновесия тел и их систем на основе математического аппарата, используемого для этих целей.

### **Уметь:**

- выполнять математические операции и действия на основе уравнений равновесия тел и их систем.

### **Владеть:**

- основами теории статического равновесия на основе законов статики.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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            | Семестр №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 80         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 48               | 48         |

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 28 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     | Задачи курса теоретической механики<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- статика;<br>- основные понятия и определения;<br>- аксиомы статики;<br>- произвольная плоская система сил;<br>- момент силы относительно центра на плоскости;<br>- теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы; |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- пара сил на плоскости и ее момент;</li> <li>- свойства момента пары.</li> </ul>  |
| 2        | <p><b>Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- главный вектор и главный момент;</li> <li>- условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы.</li> </ul>                                 |
| 3        | <p><b>Произвольная пространственная система сил</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- момент силы относительно оси.</li> </ul>   |
| 4        | <p><b>Фермы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение усилий в стержнях фермы.</li> </ul>  |
| 5        | <p><b>Трение скольжения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы Кулона;</li> <li>- угол трения и конус трения;</li> <li>- трение качения;</li> <li>- равновесие твердых тел при наличии сил трения.</li> </ul>  |
| 6        | <p><b>Кинематика точки</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения;</li> <li>- способы задания движения точки;</li> <li>- скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.</li> </ul>                           |
| 7        | <p><b>Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси;</li> <li>- понятие о сложном движении точки.</li> </ul> |
| 8        | <p><b>Введение в динамику</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы классической динамики;</li> <li>- два типа задач динамики точки;</li> <li>- интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.</li> </ul>                       |
| 9        | <p><b>Плоское движение тела</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скорости точек тела;</li> <li>- мгновенный центр скоростей;</li> <li>- ускорение точек тела;</li> <li>- понятие о мгновенном центре ускорений.</li> </ul>  |
| 10       | <p><b>Механическая система</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- центр масс;</li> <li>- сведения о моментах инерции.</li> </ul>  |
| 11       | <p><b>Количество движение</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорема об изменении количества движения.</li> </ul>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 12       | Момент количества движения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- теорема об изменении кинетического момента.   |
| 13       | Теоремы об изменении кинетической энергии<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- работа внешних сил;<br>- потенциальная энергия.  |
| 14       | Принцип Даламбера для материальной точки и системы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- главный вектор;<br>- главный момент сил инерции.  |
| 15       | Принцип возможных перемещений<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общее уравнение динамики.  |
| 16       | Обобщенные координаты и силы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода);<br>- потенциальная энергия механической системы;<br>- консервативные системы;<br>- закон сохранения механической энергии. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | Связи и их реакции<br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- основные виды связей;<br>- аналитические условия равновесия систем сходящихся сил.   |
| 2        | Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру<br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- главный вектор и главный момент;<br>- условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы. |
| 3        | Произвольная пространственная система сил<br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- момент силы относительно оси.   |
| 4        | Фермы<br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- определение усилий в стержнях фермы.  |
| 5        | Трение скольжения<br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- законы Кулона;<br>- угол трения и конус трения;<br>- трение качения;<br>- равновесие твердых тел при наличии сил трения.  |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|----------|--|
| 6        | <b>Кинематика точки</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- основные понятия и определения;<br>- способы задания движения точки;<br>- скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.                                 |
| 7        | <b>Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси;<br>- понятие о сложном движении точки. |
| 8        | <b>Введение в динамику</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- законы классической динамики;<br>- два типа задач динамики точки;<br>- интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.                             |
| 9        | <b>Плоское движение тела</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- скорости точек тела;<br>- мгновенный центр скоростей;<br>- ускорение точек тела;<br>- понятие о мгновенном центре ускорений.  |
| 10       | <b>Механическая система</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- центр масс;<br>- сведения о моментах инерции.  |
| 11       | <b>Количество движение</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- теорема об изменении количества движения.   |
| 12       | <b>Момент количества движения</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- теорема об изменении кинетического момента.  |
| 13       | <b>Теоремы об изменении кинетической энергии</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- работа внешних сил;<br>- потенциальная энергия.   |
| 14       | <b>Принцип Даламбера для материальной точки и системы</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- главный вектор;<br>- главный момент сил инерции.   |
| 15       | <b>Принцип возможных перемещений</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- общее уравнение динамики.   |
| 16       | <b>Обобщенные координаты и силы</b><br>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:<br>- уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода);<br>- потенциальная энергия механической системы;   |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                      |
|----------|---|
|          | - консервативные системы;<br>- закон сохранения механической энергии. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы   |
|----------|--|
| 1        | Подготовка к промежуточной аттестации во 2 семестре.   |
| 2        | Подготовка к текущим контролям в 2 – 3 семестрах.  |
| 3        | Подготовка к практическим занятиям.  |
| 4        | Работа с лекционным материалом.  |
| 5        | Работа с литературой.  |
| 6        | Самостоятельное изучение темы "Потенциальная энергия механической системы. Консервативные системы. Закон сохранения механической энергии." |
| 7        | Подготовка к промежуточной аттестации.   |
| 8        | Подготовка к текущему контролю.  |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание   | Место доступа                                    |
|----------|--|--|
| 1        | Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы. Вольдек А.И., Попов В.В. Учебник Питер, - 320 с. , 2008                  | НТБ (фб); НТБ(чз.2)<br>ISBN:978-5-469-01380-8    |
| 2        | Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины" Тараканова Т.А., Метелкин Б.А. Методические указания МИИТ, - 18 с. , 1989 | НТБ(ЭЭ); НТБ(уч.3);<br>НТБ(уч.6)                 |
| 3        | Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электрические машины" Тараканова Т.А., Метелкин Б.А. Методические указания МИИТ, - 18 с. , 1986          | НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3);<br>НТБ (уч.6)              |
| 4        | Расчет силового трансформатора Шаров В.А., Гарбузов И.И., Чучин А.А. Книга МИИТ, - 57 с. , 2021  | НТБ (уч.3); НТБ (фб.);<br>НТБ (чз.1); НТБ (чз.2) |
| 5        | Электрические машины железнодорожного транспорта Винокуров В.А., Попов Д.А. Книга М: Транспорт, - 510 с. , 1986  | НТБ (уч.3); НТБ (уч.4);<br>НТБ (уч.6); НТБ (фб.) |

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

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ;
- <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека;
- поисковые системы: Yandex, Google, Mail;
- облачные хранилища информации: Яндекс диск <https://disk.yandex.ru>, облако mail.ru, dropbox.com или другие.

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

- пакет программ MS Office.

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

1. Меловая доска.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Теоретическая механика»

О.Р. Баган

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин