

**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: 26.09.2024

## 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 Рассматриваемые вопросы: - статика; - основные понятия и определения; - аксиомы статики; - произвольная плоская система сил; - момент силы относительно центра на плоскости; - теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы;

№ 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>

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

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	<b>Кинематика точки</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <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	<b>Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <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	<b>Введение в динамику</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <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	<b>Плоское движение тела</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <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	<b>Механическая система</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- центр масс;</li> <li>- сведения о моментах инерции.</li> </ul>
11	<b>Количество движение</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорема об изменении количества движения.</li> </ul>
12	<b>Момент количества движения</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорема об изменении кинетического момента.</li> </ul>
13	<b>Теоремы об изменении кинетической энергии</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа внешних сил;</li> <li>- потенциальная энергия.</li> </ul>
14	<b>Принцип Даламбера для материальной точки и системы</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- главный вектор;</li> <li>- главный момент сил инерции.</li> </ul>
15	<b>Принцип возможных перемещений</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- общее уравнение динамики.</li> </ul>
16	<b>Обобщенные координаты и силы</b> В результате выполнения практического задания были рассмотрены: <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода);</li> <li>- потенциальная энергия механической системы;</li> </ul>

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

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Работа с литературой.
4	Самостоятельное изучение темы "Потенциальная энергия механической системы. Консервативные системы. Закон сохранения механической энергии."
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ 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. ISBN: 978-5-469-01380-8 , 2008	<a href="https://www.labyrinth.ru/books/202501/">https://www.labyrinth.ru/books/202501/</a>
2	Электрические машины железнодорожного транспорта. Винокуров В.А., Попов Д.А. Книга М: Транспорт, - 511 с. , 1986	<a href="https://www.elec.ru/files/2020/01/17/vinokurov-va-popov-da-elektricheskie-mashiny-zhele.PDF">https://www.elec.ru/files/2020/01/17/vinokurov-va-popov-da-elektricheskie-mashiny-zhele.PDF</a>
3	Расчет силового трансформатора. Часть 1. Шаров В.А., Гарбузов И.И., Чучин А.А. Книга Москва : РУТ (МИИТ), — 46 с , 2021	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/269438">https://e.lanbook.com/book/269438</a> (дата обращения: 25.11.2024).
4	Расчет силового трансформатора. Часть 2. Шаров В. А., Гарбузов И. И., Чучин А. А. Учебное пособие Москва: РУТ (МИИТ), 57 с. , 2021	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/269441">https://e.lanbook.com/book/269441</a> (дата обращения: 25.11.2024).

#### 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, 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