

**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)**

**Теоретическая механика**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

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: 2805  
Подписал: заведующий кафедрой Косицын Сергей Борисович  
Дата: 18.01.2024

## 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. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении дисциплины вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Изучение дисциплины весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- изучение физико-математических моделей объектов строительства и машиностроения, теории, методологии и тенденций их развития;
- усвоение принципов и методов познания объектов строительства и машиностроения как сложных искусственных систем.

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

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

**ОПК-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

### **Знать:**

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

### **Владеть:**

Владеть: основами теории статического равновесия на основе законов статики

## Уметь:

Уметь: выполнять математические операции и действия на основе уравнений равновесия тел и их систем

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 192 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	Статика. Основные понятия, аксиомы и теоремы. Задачи курса теоретической механики. Статика. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно центра на плоскости. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы. Пара сил на плоскости и ее момент. Свойства момента пары.
2	Статика. Произвольная плоская система сил.. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы.
3	Статика. Произвольная пространственная система сил. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси.
4	Статика. Фермы. Фермы. Определение усилий в стержнях фермы.
5	Статика. Трение. Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения и конус трения. Трение качения. Равновесие твердых тел при наличии сил трения.
6	Кинематика. Кинематика точки. Кинематика точки. Основные понятия и определения. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
7	Кинематика. Простейшие виды движений тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о сложном движении точки.
8	Кинематика. Плоскопараллельное движение. Плоское движение тела. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек тела. Понятие о мгновенном центре ускорений.
9	Динамика. Законы Ньютона. Динамика точки. Введение в динамику. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.
10	Динамика. Динамика механической системы. Механическая система. Центр масс. Сведения о моментах инерции.
11	Динамика. Количество движение. Количество движение. Теорема об изменении количества движения
12	Динамика. Кинетический момент. Момент количества движения. Теорема об изменении кинетического момента.
13	Динамика. Теорема об изменении кинетической энергии точки и тела. Теоремы об изменении кинетической энергии. Работа внешних сил. Потенциальная энергия
14	Динамика. Принцип Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
15	Динамика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики Виды связей. Возможные перемещения точек и частей системы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики
16	Динамика. Уравнения Лагранжа второго рода. Обобщенные координаты и силы. 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	Равновесие систем сходящихся сил. Связи и их реакции. Основные виды связей. Аналитические условия равновесия систем сходящихся сил.
2	Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы. Приведение произвольной плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной плоской системы сил – основная и дополнительные формы.
3	Фермы. Фермы. Определение усилий в стержнях фермы.
4	Равновесие произвольной пространственной системы сил. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси.
5	Трение скольжения. Трение качения. Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения и конус трения. Трение качения. Равновесие твердых тел при наличии сил трения.
6	Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения Кинематика точки. Основные понятия и определения. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения
7	Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Поступательное и вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о сложном движении точки.
8	Плоское движение тела. Плоское движение тела. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек тела. Понятие о мгновенном центре ускорений.
9	Законы классической динамики. . Введение в динамику. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.
10	Центр масс. Моменты инерции. Механическая система. Центр масс. Сведения о моментах инерции.
11	Количество движение. Количество движение. Теорема об изменении количества движения.
12	Кинетический момент. Момент количества движения. Теорема об изменении кинетического момента.
13	Теорема об изменении кинетической энергии. Теоремы об изменении кинетической энергии. Работа внешних сил. Потенциальная энергия
14	Принцип Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
15	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики
16	Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).. Обобщенные координаты и силы. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Потенциальная энергия механической системы. 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	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Задачи курса теоретической механики. Статика.

Фермы. Определение усилий в стержнях фермы.

Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

Обобщенные координаты и силы. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Потенциальная энергия механической системы. Консервативные системы. Закон сохранения механической энергии.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Краткий курс теоретической механики С.М. Тарг Однотомное издание Высш. шк., 424 с. , 2006	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Курс теоретической механики А.А. Яблонский Однотомное издание Интеграл-Пресс, 608 с. , 2010	НТБ РУТ (МИИТ)

3	Курс теоретической механики В.Б. Мещеряков Однотомное издание ФГОУ «УМЦ ЖДТ» 280 с. , 2012	НТБ РУТ (МИИТ)
4	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике А.А. Яблонский Однотомное издание Интеграл-Пресс, 384 с. , 2008	НТБ РУТ (МИИТ)
5	Задачи по теоретической механике И.В. Мещерский Однотомное издание Лань, 480 с. , 2012	НТБ РУТ (МИИТ)

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

<http://library.miiit.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).

Для занятий в компьютерном классе кафедры используется разработанное сотрудниками кафедры программное обеспечение и набор тестовых заданий, использующих операционную систему Windows 7 или XP, Microsoft Office 2007 или 2010.

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

Для проведения практических занятий не требуется аудитория, оснащенная техническими средствами. Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с подключением к сети INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Экзамен в 4 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 ВВХ

Г.И. Петров

Заведующий кафедрой ТМ

С.Б. Косицын

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин