

**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  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические  
средства,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Строительная механика и металлические конструкции НТТС**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: 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: 168044  
Подписал: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич  
Дата: 14.04.2025

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами методов определения внутренних усилий в элементах стержневых систем;
- изучение методов определения усилий в фермах;
- изучение аналитических методов построения линий влияния, общих теорем строительной механики;
- изучение методов определения перемещений в стержневых системах, способов определения перемещений с помощью алгебры матриц.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков расчета многопролетных балок, ферм, рам на изгиб и на устойчивость в случае продольного сжатия некоторых элементов;
- овладение методами построения линий влияния для многопролетных балок, определения перемещений в упругих системах.

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

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

**ПК-52** - Способен проводить техническую диагностику металлоконструкций, механического, пневмо-, гидро-, электрооборудования и систем безопасности подъемных сооружений .

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

### **Знать:**

о видах динамических нагрузок, неподвижной периодической нагрузке, кратковременных (импульсных) нагрузках, ударных нагрузках, подвижных нагрузках, сейсмических нагрузках, о силах, вызывающих периодические колебания упругих систем, о выделении систем на системы с конечным и бесконечным числом свободы, о явлении резонанса

### **Уметь:**

составлять уравнения движения системы с конечным числом степеней свободы, подсчитывать число степеней свободы, находить матрицу единичных перемещений, определять собственные частоты и формы свободных колебаний, находить максимальные усилия при установившихся колебаниях

### **Владеть:**

навыками расчета сооружений на динамические воздействия, используя основную систему метода сил и метода перемещений

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 16               | 16         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 8                | 8          |
| Занятия семинарского типа                                 | 8                | 8          |

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 128 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     | Введение в строительную механику                 |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематический анализ образования стержневых систем.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2        | Теория линий влияния<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- аналитический метод построения линий влияния усилий;<br>- линии влияния усилий в шарнирноопертой балке с консолями;<br>- определение внутренних усилий от системы сосредоточенных грузов и от равномерно распределенной нагрузки с помощью линий влияния.                                   |
| 3        | Расчет ферм на неподвижную и подвижную нагрузки<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- особенности определения усилий в стержнях фермы при неподвижной нагрузке;<br>- построение линий влияния усилий в стержнях ферм.                                                                                                                                  |
| 4        | Расчет крановых ферм на прочность и жесткость<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет крановой фермы на прочность;<br>- расчет крановой фермы на жесткость.                                                                                                                                                                                       |
| 5        | Расчет статически неопределимых рам методом сил<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- матричный алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.                                                                                                                                                                                          |
| 6        | Метод перемещений для расчета стержневых систем<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- степень кинематической неопределимости системы;<br>- основная система метода перемещений;<br>- канонические уравнения метода перемещений;<br>- табличные значения реакций отдельного стержня;<br>- матричный алгоритм расчета при учете нерастяжимости стержней. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Неразрезная балка.<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения усилий в неразрезной балке.                                             |
| 2        | Расчет рамы методом перемещений в матричной форме.<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета рамы методом перемещений в матричной форме. |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Определение перемещений в матричной форме.<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения перемещений в матричной форме. |
| 2        | Расчет рамы методом сил.<br>В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета рамы методом сил.                                    |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Подготовка к практическим занятиям.    |
| 2        | Подготовка к текущему контролю.        |
| 3        | Выполнение курсовой работы.            |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации. |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Матрица влияния моментов для многопролетной балки.

Линия влияния силового фактора.

Основные способы построения линий влияния.

Определение эквивалентной нагрузки.

Требования предъявляемые к основной системе метода сил.

Матричный алгоритм расчета статически-неопределимых систем по методу сил.

Преимущества матричной формы расчета статически-неопределимых систем.

Методы определения перемещений в расчетах стержневых систем.

Матричная форма вычисления перемещений с учетом изгибных деформаций для изгибающего элемента.

Основные способы определения усилий в фермах.

Шпренгельная ферма. Особенности ее расчета.

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                       | Место доступа                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Строительная механика<br>Н. Н. Шапошников, Р. Е.<br>Кристалинский, А. В.<br>Дарков Учебник СПб. :<br>Лань , 2018 | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/105987">https://e.lanbook.com/reader/book/105987</a> |
| 2        | Строительная механика :<br>В 2-х книгах В.Д.<br>Потапов, А.В.                                                    | НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)                           |

|   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Александров, С.Б.<br>Косицын, Д.Б.<br>Долотказин; Ред. В.Д.<br>Потапов; Под Ред. В.Д.<br>Потапов Однотомное<br>издание Высш. шк. , 2007     |                                                                                                                                                   |
| 3 | Строительная механика.<br>Динамика и<br>устойчивость<br>сооружений Г. В.<br>Васильков, З. В. Буйко<br>Учебное пособие СПб. :<br>Лань , 2013 | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5110">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5110</a> |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 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:

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Транспортное  
строительство»

А.А. Локтев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Локтев

С.Н. Климов