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 - программа специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительная механика

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 78344
Подписал: заведующий кафедрой Алферов Иван Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины «Строительная механика» является формирование у будущего специалиста фундаментальных представлений об анализе расчетной схемы сооружений с точки зрения ее геометрического образования, напряженно-деформированного состояния при действии неподвижных и подвижных нагрузок, а также других воздействий в статической постановке.

Основной задачей курса «Строительная механика» является выработка навыков выбора расчетной схемы сооружений и методов их расчета, в том числе с использованием современных вычислительных машин.

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:

Методы расчета строительных конструкций.

Уметь:

Строить линии влияния в балках, фермах, рамах.

Определять внутренние усилия в балках, фермах, статически определимых и статически неопределимых рамах.

Находить частоты и формы собственных колебаний.

Владеть:

Методами расчета строительных конструкций (метод сил, метод перемещений).

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	142	68	74
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	34	30
Занятия семинарского типа	78	34	44

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 110 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 строительной механики. Рассматриваемые воросы: -Понятие о расчётной схеме сооружения; -Принцип независимости действия сил; -Геометрический анализ образования стержневых систем.
2	Понятие о подвижной нагрузке транспортных и промышленных сооружений. Рассматриваемые воросы: -Метод линий влияния; -Аналитический метод построения линий влияния; -Построение линий влияния в простых балках; -Построение линий влияния в составных балках.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Понятие о ферме и ее расчетной схеме. Рассматриваемые воросы: -Основные конструктивные особенности мостовых ферм; -Узловая передача нагрузки; -Методы определения усилий в элементах ферм при действии неподвижной нагрузки.
4	Построение линий влияния усилий в элементах ферм. Рассматриваемые воросы: -Аналитический метод; -Узловая передача нагрузки.
5	Построение эпюр внутренних услий в статически определимых рамах. Рассматриваемые воросы: -Определение опорных реакций; -Построение эпюр внутренних усилий.
6	Расчет трехшарнирных систем. Рассматриваемые воросы: -Особенности работы трехшарнирных рам; -Расчет трехшарнирных систем при действии неподвижной нагрузки; -Построение линий влияния опорных реакций.
7	Определение усилий с помощью линий влияния. Рассматриваемые воросы: -Определение усилий с помощью линий влияния в случае действия системы сосредоточенных сил и равномерно распределенной нагрузки при произвольном очертании линии влияния; -Критерий невыгоднейшего положения нагрузки; -Загружение треугольной линии влияния.
8	Рациональная ось арки. Теория перемещений. Рассматриваемые воросы: -Рациональная ось трехшарниной арки; -Метод Мора. Определение перемещений от силовых воздействий.
9	Теоремы о взаимности в строительной механике. Рассматриваемые воросы: -Теорема о взаимности работ; -Теорема о взаимности перемещений; -Теорема о взаимности реакций; -Теорема о взаимности реакций и перемещений.
10	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Особенности работы статически неопределимых систем; -Степень статической неопределимости; -Основная система и канонические уравнения метода сил.
11	Порядок расчёта статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Построение единичных и грузовой эпюр моментов в основной системе; -Пример расчёта статически неопределимой рамы; -Особенности расчёта симметричных систем методом сил; -Группировка неизвестных.
12	Расчёт статически неопределимых систем методом сил на действие температуры и осадку опор. Рассматриваемые вопросы: -Определение внутренних усилий при осадке опорных закреплений; -Определение внутренних усилий при действии температуры.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Сущность метода перемещений; -Понятие о степени кинематической неопределимости; -Основная система и канонические уравнения метода перемещений; -Таблица реакций и внутренних усилий в стержневых элементах основной системы метода перемещений.
14	Порядок расчёта статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Построение единичных и грузовой эпюр в основной системе; -Статический способ определения коэффициентов системы канонических уравнений метода перемещений; -Пример расчёта кинематически неопределимой рамы; -Особенности расчёта симметричных систем по методу перемещений.
15	Определение перемещений от неподвижной нагрузки в статичеки неопределимых рамах. Рассматриваемые воросы: -Определение перемещени при расчете по методу сил. -Определение перемещени при расчете по методу перемещений;
16	Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений на действие температуры и осадку опор. Рассматриваемые вопросы: -Определение внутренних усилий при осадке опорных закреплений; -Определение внутренних усилий при действии температуры.
17	Построение линий влияния при расчете по методу перемещений. Рассматриваемые вопросы: -Построение линий влияния неизвестных; -Построение линий влияния внутренних усилий.
18	Расчёт неразрезных балок на упругих опорах. Рассматриваемые вопросы: -Особенности расчёта балок на упругих опорах на неподвижную нагрузку; -Расчет балок метод сил; -Расчет балок методом перемещений.
19	Основы динамики. Рассматриваемые вопросы: -Виды динамических воздействий; -Понятие о числе степеней свободы; -Уравнение движения и свободные колебания системы с одной степенью свободы.
20	Дифференциальные уравнения для свободных колебаний системы с «n» степенями свободы. Рассматриваемые вопросы: -Спектр частот и форм собственных колебаний системы с «n» степенями свободы; -Свойство взаимной ортогональности векторов форм собственных колебаний.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в балках. Рассматриваемые вопросы: -Освоить метод построение эпюр изгибающих моментов в балочных системах; -Освоить метод построение эпюр поперечных сил в балочных системах.
2	Аналитический метод построения линий влияния реакций и внутренних усилий в простейших стержневых системах. Рассматриваемые вопросы: -Научиться пользоваться аналитическим методом построения линий влияния реакций и внутренних усилий в простейших стержневых системах.
3	Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в составных балках. Рассматриваемые вопросы: -Научиться построению линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в составных балках.
4	Определение усилий с помощью линий влияния при действии неподвижной нагрузки. Рассматриваемые вопросы: -Научиться определению усилий с помощью линий влияния при действии неподвижной нагрузки.
5	Определение усилий с помощью линий влияния при действии подвижной нагрузки. Рассматриваемые вопросы: -Научиться определению усилий с помощью линий влияния при действии подвижной нагрузки.
6	Анализ образования систем и исследование их геометрической неизменяемости. Рассматриваемые вопросы: -Изучение образования систем и исследование их геометрической неизменяемости.
7	Определение усилий в элементах плоских ферм при действии неподвижной нагрузки. Рассматриваемые вопросы: -Научиться определению усилий в элементах плоских ферм при действии неподвижной нагрузки.
8	Расчёт ферм на подвижную нагрузку. Рассматриваемые вопросы: -Построение линий влияния усилий в стержнях плоских ферм.
9	Расчет трехшарнирных систем при действии неподвижной нагрузки. Рассматриваемые вопросы: -Построение эпюр внутренних усилий в трёхшарнирных системах (рамах).
10	Расчет трехшарнирных систем при действии подвижной нагрузки. Рассматриваемые вопросы: -Построение линий влияния опорных реакций.
11	Примеры построения рациональной оси арки. Рассматриваемые вопросы: -Изучить построения рациональной оси арки.
12	Определение перемещений. Рассматриваемые вопросы: -Определение перемещений в статически определимых системах от неподвижной нагрузки.
13	Построение эпюр внутренних услий в статически определимых рамах. Рассматриваемые воросы: -Определение опорных реакций; -Построение эпюр внутренних усилий.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
14	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Определение степени статической неопределимости; -Выбор основной системы метода сил; -Порядок расчёта по методу сил на примере один раз статически неопределимой системы.
15	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Примеры расчёта симметричных систем методом сил с группировкой неизвестных; -Порядок расчёта по методу сил на примере дважды статически неопределимой системы.
16	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Определение перемещений от неподвижной нагрузки.
17	Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Рассматриваемые воросы: -Примеры расчёта статически неопределимых балок и рам на температурное воздействие; -Примеры расчёта статически неопределимых балок и рам на кинематическое воздействие.
18	Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Определение степени кинематической неопределимости и выбор основной системы метода перемещений.
19	Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Примеры расчёта один раз кинематически неопределимых систем; -Порядок расчёта по методу перемещений на примере дважды кинематически неопределимой системы.
20	Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Примеры расчёта симметричной рамы методом перемещений с группировкой неизвестных; -Определение перемещений от неподвижной нагрузки.
21	Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений. Рассматриваемые воросы: -Примеры расчёта статически неопределимых систем методом перемещений на температурное воздействие; -Примеры расчёта статически неопределимых систем методом перемещений на кинематическое воздействие.
22	Неразрезные балки на упругих опорах. Рассматриваемые воросы: -Построение эпюр внутренних усилий.
23	Основы динамики. Рассматриваемые воросы: -Определение степени свободы системы; -Определение частоты собственных колебаний для систем с одной степенью свободы.
24	Основы динамики. Рассматриваемые воросы: -Примеры определения частот и форм собственных колебаний для систем с двумя степенями свободы.
25	Работа на компьютерах. Рассматриваемые воросы: -Создание и расчет модели сооружения с применением метода конечных элементов (МКЭ).

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	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Расчет многопролетной балки на неподвижную нагрузку.

Расчет многопролетной балки подвижную нагрузку.

Определение усилий в элементах ферм.

Построение линий влияния в фермах.

Построение линий влияния и определение усилий в трехшарнирных системах.

Расчет рамы методом сил.

Расчет рамы методом перемещений.

Расчет неразрезной балки на упругих опорах на неподвижную нагрузку.

Определение внутренних усилий при динамическом действии нагрузки.

Определение частот и форм собственных колебаний.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник для вузов / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков ; под редакцией Н. Н. Шапошников. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. —	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/513873. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	692 с. — ISBN 978-5-507-54992-4	
2	Расчет статичеки определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки. Методические указания. / Нольде Г.А., Рыбин В.Д., Дибров В.А. – М.: МИИТ, 2007. – 42 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-35457.pdf
3	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений при осадке опор. Учебно-методическое пособие. / Алферов И.В., Григорьев Н.А., Марасанов А.И., Попова А.А., Штейн А.В. – М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 24 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1653.pdf
4	Расчет статически неопределимых систем на температурное воздействие. Учебно-методическое пособие. / Алферов И.В., Григорьев Н.А., Марасанов А.И., Попова А.А., Штейн А.В.– М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 14 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/ychet_pomeshenii.pdf
5	Кузьмин, Л. Ю. Строительная механика : учебное пособие для вузов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-7664-0	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404012. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/)
Главная книга (https://glavkniga.ru/)
Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)
Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

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, использующее операционную систему Microsoft Windows и пакет Microsoft Office.

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

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.
Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Строительная механика» И.В. Алферов

Согласовано:

Директор Д.С. Манойло

Заведующий кафедрой СМ И.В. Алферов

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова