

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Строительная механика»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Строительная механика»**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

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. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Строительная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4	Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
ОПК-10	Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности
ПКО-6	способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Строительная механика» осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). На лекциях используется как обычная меловая доска, так и экран, дублирующий монитор компьютера. Практические занятия организованы с использованием обычных технологий обучения, а также с использованием персональных компьютеров студентами в дисплейном классе. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций, основной и дополнительной методической литературой. В отдельных случаях практические занятия дополняются испытанием небольших физических моделей, вплоть до замеров отдельных искомым в решении величин. В этом случае испытание модели обычно сопровождается предварительным расчетом на компьютере. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 36 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (выполнение расчетно-графических работ). Теоретические знания проверяются путём применения

таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение тестов на бумажных носителях. .

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Задачи строительной механики. Понятие о расчётной схеме сооружения. Принцип независимости действия сил. Понятие о матрице влияния.

### **РАЗДЕЛ 2**

Геометрический анализ образования стержневых систем. Образование систем, состоящих из двух и трех дисков.

### **РАЗДЕЛ 3**

Принцип возможных перемещений в строительной механике и его применение к определению усилий кинематическим методом.

### **РАЗДЕЛ 4**

Понятие о подвижной нагрузке транспортных и промышленных сооружений. Метод огибающих эпюр. Метод линий влияния. Аналитический и кинематический методы построения линий влияния. Построение линий влияния в простых балках.

### **РАЗДЕЛ 5**

Учет узловой передачи нагрузки. Построение линий влияния в составных балках.

### **РАЗДЕЛ 6**

Определение усилий с помощью линий влияния в случае действия системы сосредоточенных сил и равномерно распределенной нагрузки при произвольном очертании линии влияния. Загружение кусочно-линейной линии влияния системой сосредоточенных сил. Критерий невыгоднейшего положения нагрузки. Загружение треугольной линии влияния. Эквивалентная нагрузка.

### **РАЗДЕЛ 7**

Расчет плоских. Понятие о ферме и ее расчетной схеме. Основные конструктивные особенности мостовых ферм. Узловая передача нагрузки. Методы определения усилий в элементах ферм при действии неподвижной нагрузки.

### **РАЗДЕЛ 8**

Построение линий влияния усилий в элементах ферм. Аналитический метод. Узловая передача нагрузки. Кинематический метод построения линий влияния усилий в элементах ферм.

### **РАЗДЕЛ 9**

Расчет трехшарнирных систем. Особенности работы трехшарнирных арок по сравнению с балками. Расчет трехшарнирных систем при действии неподвижной нагрузки. Определение реакций и внутренних усилий в сечениях арки в общем случае и в частном, когда нагрузки являются вертикальными. Выражение внутренних усилий в арке через внутренние усилия в сечениях балки.

### **РАЗДЕЛ 10**

Рациональная ось арки. Выражение ординаты оси через балочный момент.

## РАЗДЕЛ 11

Теория перемещений. Метод Мора. Определение перемещений от силовых и температурных воздействий. Формулы Мора для силового и температурного воздействия.

## РАЗДЕЛ 12

Теоремы о взаимности в строительной механике. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Теорема о взаимности реакций. Теорема о взаимности реакций и перемещений. Определение перемещений от смещения опор.

## РАЗДЕЛ 13

Расчет статически неопределимых систем по методу Понятие о статически неопределимой системе. Степень статической неопределимости. Особенности работы статически неопределимых систем. Основная система и канонические уравнения метода сил.

## РАЗДЕЛ 14

Порядок расчёта статически неопределимых систем по методу сил. Пример расчёта статически неопределимой рамы.

## РАЗДЕЛ 15

Особенности расчёта симметричных систем методом сил. Группировка неизвестных.

## РАЗДЕЛ 16

Расчёт статически неопределимых систем методом сил на действие температуры и осадку опор.

## РАЗДЕЛ 17

Расчёт статически неопределимых систем методом сил на подвижную нагрузку. Построение линий влияния внутренних усилий.

## Экзамен

## РАЗДЕЛ 18

Расчёт статически неопределимых систем по методу перемещений. Сущность метода перемещений. Понятие о степени кинематической неопределимости. Основная система и канонические уравнения метода перемещений.

## РАЗДЕЛ 19

Примеры определения степени кинематической неопределимости и выбора основной системы метода перемещений. Таблица реакций и внутренних усилий в стержневых элементах основной системы метода перемещений. Пример расчёта один раз кинематически неопределимой системы.

## РАЗДЕЛ 20

Порядок расчёта статически неопределимой системы по методу перемещений. Определение степени кинематической неопределимости и выбор основной системы метода перемещений. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе. Статический и энергетический способы определения коэффициентов системы канонических уравнений метода перемещений.

## РАЗДЕЛ 21

Решение системы уравнений. Построение и проверка окончательных эпюр внутренних усилий. Определение перемещений заданных сечений конструкции.

## РАЗДЕЛ 22

Особенности расчёта систем с наклонными элементами.

## РАЗДЕЛ 23

Особенности расчёта симметричных систем по методу перемещений. Группировка неизвестных.

## РАЗДЕЛ 24

Расчёт стержневых систем по методу перемещений на смещение опор и изменение температуры.

## РАЗДЕЛ 25

Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений на подвижную нагрузку. Построение линий влияния перемещений и усилий.

## РАЗДЕЛ 26

Особенности расчёта неразрезных балок на упругих опорах на неподвижную и подвижную нагрузки.

## РАЗДЕЛ 27

Матричная форма метода перемещений. Матрицы податливости и жёсткости упругой системы. Матрица жёсткости стержневого элемента. Построение матрицы жёсткости конструкции.

## РАЗДЕЛ 28

Вариационный принцип Лагранжа. Метод Ритца.

## РАЗДЕЛ 29

Дифференциальные уравнения для свободных колебаний системы с “ $n$ ” степенями свободы. Спектр частот и форм собственных колебаний системы с “ $n$ ” степенями свободы. Свойство взаимной ортогональности векторов форм собственных колебаний.

## РАЗДЕЛ 30

Вынужденные гармонические установившиеся колебания системы с “ $n$ ” степенями свободы.

## РАЗДЕЛ 31

Понятие об учёте сил сопротивления при колебаниях. Кинематическое возбуждение колебаний.

## РАЗДЕЛ 32

Основы динамики Виды динамических воздействий. Принцип Даламбера. Понятие о числе степеней свободы. Континуальные и дискретные системы. Уравнение движения и свободные колебания системы с одной степенью свободы.