

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС  
Заведующий кафедрой СКЗиС



В.С. Федоров

26 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

26 июня 2019 г.



Кафедра «Строительная механика»

Автор Нольде Галина Алексеевна, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Строительная механика»**

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Промышленное и гражданское строительство</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 8 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Гусев</p>
--	--

## 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 вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-8	Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, обеспечивать механическую безопасность проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений, в том числе с использованием проектно-вычислительных программных комплексов
-------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетных единиц (144 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 объем 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 ферм. 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

Расчет арки при действии подвижной нагрузки. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях арки

## РАЗДЕЛ 12

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

## РАЗДЕЛ 13

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 14

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 15

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

## РАЗДЕЛ 16

Особенности расчёта симметричных систем методом сил. Группировка неизвестных

## РАЗДЕЛ 17

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

## РАЗДЕЛ 18

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

## РАЗДЕЛ 19

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

## РАЗДЕЛ 20

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 21

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 22

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

## РАЗДЕЛ 23

Особенности расчёта систем с наклонными элементами

## РАЗДЕЛ 24

Особенности расчёта симметричных систем по методу перемещений. Группировка неизвестных

## РАЗДЕЛ 25

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

## РАЗДЕЛ 26

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

## РАЗДЕЛ 27

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

## РАЗДЕЛ 28

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

## РАЗДЕЛ 29

Вариационный принцип Лагранжа. Метод Ритца

## РАЗДЕЛ 30

Понятие о методе конечных элементов (МКЭ)

## РАЗДЕЛ 33

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 34

Определение свободных колебаний системы по заданным начальным условиям

## РАЗДЕЛ 35

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

## РАЗДЕЛ 36

Понятие об учёте сил сопротивления при колебаниях. Кинематическое возбуждение колебаний

Зачет

РАЗДЕЛ 38

Зачет с оценкой