

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППХ
Заведующий кафедрой ППХ



Е.С. Ашпиз

13 февраля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

13 февраля 2020 г.

Кафедра «Строительная механика»

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Строительная механика»

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 06 февраля 2017 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Гусев
---	--

Москва 2020 г.

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-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел
ОПК-13	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия
ПК-18	способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения

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 искомых 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 заверченный 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 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

Экзамен

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 одной 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 31

Ознакомление с современными программными комплексами, реализующими метод конечных элементов для расчёта конструкций

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

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