

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Строительная механика в транспортном строительстве»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Автомобильные дороги

**Общий объем дисциплины** – 8 з.е. (288 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-10.1: Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения;
- ПК-10.2: Выбирает варианты проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения;
- ПК-10.3: Оформляет текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Строительная механика в транспортном строительстве» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения заочная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет

**1. Введение, кинематический анализ сооружений с учетом производства работ по инженерно–техническому проектированию объектов градостроительной деятельности..**

Строительная механика, ее методы и задачи. Краткий исторический очерк развития строительной механики и ее современное значение. Роль в развитии строительной механики российских ученых и инженеров. Понятие о методах расчета сооружений и расчетной схеме сооружения с учетом производства работ по инженерно–техническому проектированию объектов градостроительной деятельности . Нагрузки, основные элементы сооружений и их расчетные схемы. Способы прикрепления сооружений к земле. Статический и кинематический анализы различных типов опор. Классификация сооружений и их расчетные схемы. Влияние вычислительной техники на выбор расчет-ных схем. Цель кинематического анализа. Степень свободы плоской кинематической цепи, составленной из дисков. Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые. Способы образования плоских геометрически неизменяемых систем. Системы, составленные из двух и трех дисков..

**2. Основные методы расчета плоских статически определимых систем при подвижной нагрузке. Расчет простейших стержневых систем. Лекция 1 {лекция-пресс-конференция}** Виды подвижных нагрузок и особенности воздействий их на стержневые системы. О форме линий влияния. Статический метод построения линий влияния на примере балки. Определение усилий Расчет многопролетных статически определимых балок. Многопролетные балки и их образование. Рациональное расположение шарниров в пролетах балки. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Построение эпюр  $M$  и  $Q$ . Построение линий влияния. Определение опорных реакций и внутренних усилий. по линиям влияния от действия сосредоточенных сил и распределенной нагрузки. Невыгодное загрузение треугольной и полигональной линий влияния системой связанных подвижных сосредоточенных грузов..

**3. Лекция.** Трехшарные системы. Основные сведения о трехшарнирных системах. Аналитический расчет арки: опре-деление опорных реакций, внутренних усилий. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Сопоставление арки с балкой. Понятие о рациональной оси арки. Понятие о фермах. Особенности работы ферм. Расчетная схема ферм. Классификация ферм по очертанию поясов, системе решетки и расположению опор. Способы образования и условия геометрической неизменяемости плос-ких ферм. Статический метод определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки спосо-бами моментной точки, проекций и вырезания узлов. Частные случаи равновесия узлов. □Расчет ферм на вне узловую нагрузку. Расчет составных ферм. Понятие о шпренгельных фермах. Построение линий влия-ния усилий в стержнях балочных

ферм статическим способом. на неподвижную нагрузку. Разновидности арочных ферм. Сопоставление балочных и арочных ферм..

**4. Основные теоремы упругих систем и общие методы определения перемещений в стержневых системах..** Линейно-деформируемые системы. Обобщенный закон Гука. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия. Общая формула потенциальной энергии для плоской стержневой системы. Теоремы: о взаимности работ, перемещений и реакций. □

Принцип возможных перемещений и использование его для определения перемещений. Формула Мора. Частные случаи формулы Мора. Правило Верещагина. Перемещения от смещения опор и изменения температуры..

**Форма обучения заочная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Общая теория метода сил с учетом использования прикладного программного обеспечения.** Статически неопределимые системы. Основная система, Канонические уравнения метода сил, расчет рам, арок, ферм. Порядок расчета стержневых систем и их проверка. Расчет стержневых систем методом перемещений. Вывод канонических уравнений перемещений. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  и проверка правильности расчета..

**2. Устойчивость сооружений Лекция 2 {лекция-пресс-конференция} с учетом проектирования конструктивных элементов АД.** Устойчивость сооружений. Виды равновесия. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы. Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость центрально сжатого прямого стержня с упругой заделкой на одном конце и упругоподатливой опорой на другом. Частные случаи различного закрепления концов сжатых стержней. Дифференциальное уравнение изгиба сжатоизогнутого стержня и его интеграл. Решение задачи методом начальных параметров. Частные случаи расчета балок при различных закреплениях концов и загруженных продольной силой. Устойчивость рам и арок. Метод перемещений. Уравнение устойчивости. Вычисление реакций сжатых стержней. Использование симметрии. □ Общие сведения об устойчивости арок. Устойчивость круговой арки с произвольными граничными условиями и радиальной нагрузкой. Дифференциальное уравнение изгиба и его решение. Уравнение устойчивости. Устойчивость круговых двухшарнирных и бесшарнирных арок при действии радиальной нагрузки. Об устойчивости параболических арок постоянного сечения с равномерно распределенной вертикальной нагрузкой. с использованием прикладного программного обеспечения.

**3. Динамика Сооружений с учетом проектирования конструктивных элементов АД..** Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Степень свободы системы. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Период и частота колебаний. Свободные затухающие колебания. Дифференциальные уравнения системы и их решения □

Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Дифференциальные уравнения. Действие вибрационной нагрузки. Явление резонанса. Условный резонанс. □ с использованием прикладного программного обеспечения.

**4. Лекция 4 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - использование прикладного программного обеспечения.** Свободные колебания системы с конечным числом степеней свободы. Спектр частот и форм свободных колебаний, их свойства. Дифференциальные уравнения и их частные решения. Вековое уравнение. Ортогональность собственных (главных) форм колебаний. Разложение движения системы по формам собственных колебаний. Приближенные способы определения частот собственных колебаний. Энергетический способ. Определение частот в балке с распределенной нагрузкой. Определение частот колебаний балочной фермы. Вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы. Канонические уравнения. Вычисления инерционных сил от действия вибрационных сил  $P(t)=P\sin\omega t$ . Расчет системы методом сил. Вычисление коэффициентов при неизвестных и свободных членах. Определение перемещений и внутренних усилий при действии динамической нагрузки. Построение эпюр динамических моментов без учета собственного веса. Колебание системы с

бесконечно большим числом степеней свободы. Расчет статически неопределимых рам на вибрационную нагрузку..

Разработал:  
доцент  
кафедры СМиАД

И.К. Калько

Проверил:  
Декан СТФ

И.В. Харламов