

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АДАОиФ
Заведующий кафедрой АДАОиФ

05 марта 2021 г.


Н.А. Лушников

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

05 марта 2021 г.


Т.В. Шепитько

Кафедра «Строительная механика»

Автор Дибров Владимир Алексеевич, старший преподаватель

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Строительная механика»

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Автомобильные дороги и аэродромы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 11 08 июня 2020 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> В.Б. Зылёв</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Строительная механика» в настоящем курсе является формирование у студента базовых знаний о создании пригодных к эксплуатации сооружений с точки зрения прочности и жесткости последних как систем твердых деформируемых тел (на примерах стержней) в линейной статической и квазистатической постановках. Изложение ведется в основном на примере стержневых систем как наиболее доступных для изучения методов и приемов строительной механики, хотя привлекаются объекты и других классов. Также преследуется цель выявления лиц, способных развивать и совершенствовать методы решения задач строительной механики в будущем.

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:

ПКР-2	Способен осуществлять проектирование конструктивных элементов автомобильных дорог и искусственных сооружений
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Строительная механика» осуществляется преимущественно в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. Производится разбор и анализ конкретных ситуаций из практики определения напряженно-деформированного состояния. Практические занятия организованы частично в традиционной форме с использованием технологий развивающего обучения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, выполнение РГР. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, поиск информации в Интернете. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, разработка расчетных схем, работа с программными комплексами) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются с применением таких организационных форм, как письменные и устные опросы. Дополнительные формы. Кроме лекций и практических занятий в традиционной форме предусматривается использование комплекса программ расчета МКЭ, из имеющих мировое признание (MSC.PATRAN–NASTRAN, ANSYS, ABAQUS или т.п.), в компьютерном классе кафедры. Предусматривается работа со студентами по линии учебной исследовательской работы..

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

РАЗДЕЛ 1

Предмет и основная задача строительной механики. Идеализация сооружений: конструктивная схема – расчетная схема – математическая модель. Понятие о расчетной схеме: основные элементы и условные обозначения.

РАЗДЕЛ 2

Понятие о расчетной схеме: основные этапы разработки. Понятие об анализе образования (геометрический метод).

РАЗДЕЛ 3

Классификация задач, основные допущения и принципы строительной механики и раздела статики. Понятие возможной и действительной работ для деформируемых систем. Теорема о взаимности работ. Виды стержневых систем.

РАЗДЕЛ 4

Методы определения внутренних усилий. Статический метод определения внутренних усилий в форме линейного преобразования внешних усилий во внутренние (понятие о матрице влияния).

РАЗДЕЛ 5

Понятие о линии влияния. Статический метод определения внутренних усилий в форме метода сечений для ручного применения на примере построения линий влияния в простейших балках.

РАЗДЕЛ 6

Особенности построения линий влияния в составных системах. Особенности учета узловой передачи нагрузки. Особенности вычисления внутренних усилий от неподвижной нагрузки с помощью линий влияния.

РАЗДЕЛ 7

Фермы: конструктивные особенности и особенности распределения усилий. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке.

РАЗДЕЛ 8

Балочная аналогия в фермах при подвижной нагрузке на примере линий влияния в простейших фермах. Понятие о составных решетках ферм, шпренгели.

РАЗДЕЛ 9

Особенности распределения усилий в трехшарнирных системах. Балочная аналогия при неподвижной нагрузке. Основные свойства и понятие о рациональном очертании трехшарнирных систем.

РАЗДЕЛ 10

Некоторые понятия теории перемещений: терминология, обозначения, обобщенные усилия и обобщенные перемещения, подход Максвелла – Мора к определению перемещений в стержневых системах. Определение перемещений в статически определимых системах при кинематическом воздействии: теорема Гвоздева.

РАЗДЕЛ 11

Определение перемещений стержневых систем методом Мора при силовом воздействии).

Формула Мора частного вида для температурного воздействия при установившемся тепловом потоке. Преобразование внешних усилий в перемещения (понятие о матрице податливостей).

РАЗДЕЛ 12

Статически неопределимые систем: свойства и анализ образования аналитическим и геометрическим методами. Избыточные связи и степень статической неопределимости. Метод сил: перевод усилий в избыточных связях в условно известные и состояния системы соответствующих частных видов.

РАЗДЕЛ 13

Основной подход метода сил к определению внутренних усилий. Основная система. Основные разрешающие уравнения метода сил в канонической форме как условия эквивалентности основной и заданной систем.

РАЗДЕЛ 14

Алгоритм метода сил и его особенности на примере симметричной рамы при силовом воздействии: завершение. Особенности учета симметрии задач в расчетах методом сил: два подхода.

РАЗДЕЛ 15

Группировка как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Влияние группировки на элементы основного соотношения метода сил и системы разрешающих уравнений.

РАЗДЕЛ 16

Особенности расчета методом сил на температурные и кинематические воздействия. Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при силовых воздействиях.

РАЗДЕЛ 17

Особенности определения перемещений в статически неопределимых задачах при температурных и кинематических воздействиях. Примеры из таблицы метода перемещений.

РАЗДЕЛ 18

Заключительная лекция. Роль ученых России и стран СНГ в развитии метода сил и строительной механики.

Экзамен

РАЗДЕЛ 19

Подход к расчету систем методом перемещений. Учет участия каждого стержня в работе всей системы через усилия в крайних сечениях. Стандартные элементы. Степени свободы. Способ сведения задачи к системе с конечным числом степеней свободы. Состояния системы соответствующих частных видов.

РАЗДЕЛ 20

Основной подход метода перемещений к определению внутренних усилий. Основные неизвестные метода. Основная система метода перемещений. Линейные и угловые

степени свободы. Влияние допущений об учете видов деформаций табличных элементов на степень кинематической неопределимости задачи.

РАЗДЕЛ 21

Основные разрешающие уравнения метода перемещений в канонической форме, как условия эквивалентности основной и исходной систем. Алгоритм определения внутренних усилий на примере системы с двумя степенями свободы при силовом воздействии.

РАЗДЕЛ 22

Особенности учета симметрии системы в расчете методом перемещений. Пример определения коэффициентов системы уравнений для задачи со свойствами симметрии.

РАЗДЕЛ 23

Группировка в м.п. как преобразование вектора неизвестных к новому базису. Ее влияние на элементы основного соотношения и системы разрешающих уравнений м.п. Особенности расчета на температурное и кинематическое воздействия.

РАЗДЕЛ 24

Понятие о свойствах жесткости и податливости систем. Преобразование перемещений системы в усилия в соответствующих наложенных связях (матрица жесткостей). Преобразование внешних усилий в перемещения по соответствующим направлениям (матрица податливостей). Зависимость между ними.

РАЗДЕЛ 25

Выражения потенциальной энергии деформаций системы через элементы матриц податливостей и жесткостей. Энергетический способ определения элементов матрицы жесткостей.

РАЗДЕЛ 26

Энергетический способ определения грузовых коэффициентов системы уравнений метода перемещений. Способы получения матриц жесткостей и податливостей: по определению (из условий равновесия или энергетическим способом), через обратное преобразование, преобразованием к новому базису).

РАЗДЕЛ 2

Экзамен