

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.11.2023 13:49:26
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Строительная механика и металлические конструкции рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация **инженер**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 87 | 87 | 87 | 87 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.т.н. , Доцент , Новикова В.Н.

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика и металлические конструкции

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана: 23.05.01-23-1-НТТСП.рл.рлх

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой Свечников А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции» является подготовка будущих инженеров по основам расчёта металлических конструкций элементов, узлов и систем транспортно-технологических средств с помощью методов строительной механики, а также приобретение навыков практического применения прикладных программ расчёта. |
| 1.2 | Задачей изучения дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции» является научить студента выполнять статические и динамические расчеты сооружений и отдельных конструкций от действия подвижной нагрузки и собственной массы, т.е. вычислять усилия в элементах сооружения. В дальнейшем эти значения используются при назначении размеров несущих конструкций. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.05 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 Способен планировать и координировать мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту строительных машин и механизмов

ПК-1.3 Использует технические критерии предельного состояния строительных конструкций и строительных машин

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|---------------------|--|
| 3.1 Знать: | |
| 3.1.1 | - кинематический анализ схем строительных конструкций и строительных машин; |
| 3.1.2 | - расчет строительных конструкций и строительных машин на неподвижную нагрузку; |
| 3.1.3 | - расчет строительных конструкций и строительных машин на подвижную нагрузку; |
| 3.1.4 | - определение перемещений в строительных конструкциях и строительных машинах; |
| 3.1.5 | - расчет статически неопределимых систем. |
| 3.2 Уметь: | |
| 3.2.1 | - составить статическую схему реального сооружения; |
| 3.2.2 | - выбрать невыгодные сочетания нагрузок; |
| 3.2.3 | - выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; |
| 3.2.4 | - пользоваться методами строительной механики для определения усилий, перемещений, углов поворота и т.д. |
| 3.3 Владеть: | |
| 3.3.1 | - методами работы со справочной литературой методов расчета; |
| 3.3.2 | - методами использования ЭВМ при выполнении сложных расчетов; |
| 3.3.3 | - методами использования инженерных методов, т.е. позволяющих получать результат без использования ЭВМ; |
| 3.3.4 | - типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов строительных конструкций при простых видах нагружений. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Основные понятия строительной механики. | | | |
| 1.1 | Введение в строительную механику. Предмет строительной механики. Классификация инженерных сооружений и их расчетных схем. Опоры плоских стержневых систем. Кинематический анализ стержневых систем. Мгновенно-изменяемые системы. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 1.2 | Кинематический анализ схем сооружений. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 1.3 | Общая теория линий влияния. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния для простых балок. Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах при неподвижной и подвижной нагрузках. Определение расчетного положения подвижной нагрузки Эквивалентная нагрузка. Построение линий влияния при узловой передаче нагрузки. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 1.4 | Построение линии влияния. Построение линий влияния для многопролетных шарнирных балок. /Пр/ | 7 | 2 | |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 1.5 | Трехшарнирные системы. Общие сведения о трехшарнирных арках Определение опорных реакций трехшарнирных арок. Определение изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в сечениях трехшарнирной арки. Построение линий влияния опорных реакций трехшарнирной арки. Построение линий влияния внутренних усилий в сечениях трехшарнирной арки. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 1.6 | Расчет трехшарнирной арки. /Пр/ | 7 | 2 | |
| Раздел 2. Расчет статически определимых систем | | | | |
| 2.1 | Плоские фермы. Общие сведения о плоских фермах. Простые фермы. Определение усилий в стержнях простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах ферм. Условие статической определимости плоских ферм. Нулевые стержни. Учет собственного веса фермы. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 2.2 | Расчет плоской фермы. /Пр/ | 7 | 2 | |
| 2.3 | Определение перемещений. Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах при неподвижной и подвижной нагрузках. Методы вычисления интегралов Мора. Определение перемещений в фермах. Матричная форма определения перемещений. Определение перемещений с помощью ЭВМ. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 2.4 | Определение перемещений. /Пр/ | 7 | 4 | |
| Раздел 3. Расчет статически неопределимых систем | | | | |
| 3.1 | Метод сил в расчетах статически неопределимых систем. Общие сведения о статически неопределимых системах. Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Расчет рам методом сил. Матричная форма метода сил. Расчет рам методом сил с помощью ЭВМ. Особенности расчета симметричных рам. Вычисление перемещений в статически неопределимых рамах. /Лек/ | 7 | 1 | |
| 3.2 | Расчет статически неопределимой рамы методом сил. /Пр/ | 7 | 2 | |
| 3.3 | Расчет неразрезных балок. /Ср/ | 7 | 4 | |
| 3.4 | Метод перемещений в расчетах статически неопределимых систем. Общие сведения о методе перемещений. Степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Расчет рам методом перемещений Матричная форма метода перемещений. Расчет рам методом перемещений с помощью ЭВМ. Применение метода перемещений к расчету неразрезных балок. /Лек/ | 7 | 2 | |
| 3.5 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. /Пр/ | 7 | 2 | |
| 3.6 | Основы метода конечных элементов. Общие сведения о пространственных фермах. Расчет пространственных ферм. Определение перемещений в статически определимых пространственных рамах. Расчет статически неопределимых плоско-пространственных рам методом сил. /Лек/ | 7 | 2 | |
| 3.7 | Расчет пространственных систем. /Пр/ | 7 | 4 | |
| Раздел 4. Динамика сооружений | | | | |
| 4.1 | Введение в динамику сооружений. Основные понятия и виды динамических нагрузок. Способы составления дифференциальных уравнений движения систем. /Лек/ | 7 | 2 | |

| | | | | |
|------|---|---|------|--|
| 4.2 | Колебания систем с одной и с несколькими степенями свободы. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Частота и период колебаний. Свободные колебания при наличии сил сопротивления. Затухающие колебания инженерных сооружений. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при наличии сил сопротивления. Коэффициент динамичности. Действие кратковременной нагрузки на систему с одной степенью свободы. Ударный резонанс. /Лек/ | 7 | 2 | |
| 4.3 | Динамический расчет плоской системы. /Пр/ | 7 | 4 | |
| 4.4 | Элементы теории устойчивости. Общие положения. Общая формула для критической нагрузки сжатого стержня. Потеря устойчивости при повышении температуры. Определение коэффициентов канонических уравнений с помощью специальных таблиц. Уравнение устойчивости и его решение. Определение критической нагрузки. Изгиб тонких жестких пластин. Методы исследования устойчивости систем. /Лек/ | 7 | 2 | |
| 4.5 | Расчет плоской системы на устойчивость. /Пр/ | 7 | 10 | |
| | Раздел 5. Самостоятельная работа | | | |
| 5.1 | Расчет элементов металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.2 | Металлические конструкции. Состав и классификация. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.3 | Механические свойства металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.4 | Преимущества и недостатки металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.5 | Виды соединения металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.6 | Типы металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.7 | Конструктивные особенности металлических конструкций и принципы их расчета. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.8 | Коррозия металла. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.9 | Учет особенностей работы металла при проектировании. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.10 | Особенности расчета металлических конструкций с использованием ЭВМ. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.11 | Основные принципы проектирования металлических конструкций. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.12 | Расчет статически определимой многопролетной балки статическим методом. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.13 | Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил статически определимой многопролетной балки аналитически и с применением линий влияния. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.14 | Расчет статически определимой многопролетной балки кинематическим методом. /Ср/ | 7 | 3 | |
| 5.15 | Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил статически определимой многопролетной балки аналитически и с применением линий влияния. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.16 | Расчет балки на упругом основании. /Ср/ | 7 | 4 | |
| 5.17 | Расчет статически неопределимой системы по методу допускаемых напряжений и предельных состояний. /Ср/ | 7 | 2 | |
| 5.18 | Канонические уравнения метода перемещений. /Ср/ | 7 | 4 | |
| 5.19 | Подготовка к лекциям. /Ср/ | 7 | 8 | |
| 5.20 | Подготовка к практическим занятиям. /Ср/ | 7 | 32 | |
| | Раздел 6. Контактная работа на аттестацию | | | |
| 6.1 | Зачет с оценкой /КЭ/ | 7 | 0,25 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| Л1.1 | Шапошников Н. Н., Кристаллинский Р. Х., Дарков А. В. | Строительная механика: учебник | Санкт-Петербург г: Лань, 2018 | https://e.lanbook.com/bo |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|--|-----------------------------------|---|
| Л2.1 | Румянцева И. А. | Металлические конструкции, включая сварку: учебное пособие | Москва: РУТ (МИИТ), 2005 | https://e.lanbook.com/bo |

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 «Консультант плюс» - Законодательство РФ: кодексы www.consultant.ru

6.2.2.2 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» - www.garant.ru

6.2.2.3 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru

6.2.2.4 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.5 База данных Государственных стандартов - <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.6 База данных «Железнодорожные перевозки» - <https://cargo-report.info/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |