

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 07.11.2023 13:52:17

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**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 2/6			
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: 23.05.01-23-2-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**

<b>3.1 Знать:</b>	
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.
<b>3.2 Уметь:</b>	
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.
<b>3.3 Владеть:</b>	
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
	<b>Раздел 1. Основные понятия строительной механики.</b>			
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	
<b>Раздел 2. Расчет статически определимых систем</b>				
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	
<b>Раздел 3. Расчет статически неопределимых систем</b>				
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	
<b>Раздел 4. Динамика сооружений</b>				
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	
	<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>			
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	
	<b>Раздел 6. Контактная работа на аттестацию</b>			
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	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

#### 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	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

### 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](http://www.consultant.ru)

6.2.2.2 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» - [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

6.2.2.3 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - [www.opzt.ru](http://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.