

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ПСМ  
Заведующий кафедрой ПСМ



А.Н. Неклюдов

26 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2019 г.


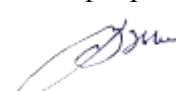
Кафедра «Строительная механика»

Автор Мануйлов Гайк Александрович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Строительная механика и металлические конструкции подъёмно-транспортных и строительно-дорожных машин**

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  В.Б. Зылёв
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2153  
Подписал: Заведующий кафедрой Зылёв Владимир Борисович  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъёмно-транспортных и строительно-дорожных машин» является изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов машиностроительных конструкций железнодорожного транспорта. Приобретение начальных знаний проектирования, знакомство с основами стандартизации и основными зависимостями механики деформируемых тел, формирующие расчетную модель объекта. Учет воздействия на конструкцию как подвижной, так и неподвижной нагрузок с учетом динамических эффектов. Знакомство с основными положениями расчетов по предельным состояниям и особенностями нагрузок, действующих на конструкцию подъёмно-транспортного устройства в различных режимах его работы. Расчет на прочность сварных и болтовых узлов и соединений.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: современных языков программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные компьютерные сети.

Умения: использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач.

Навыки: владения основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения.

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

Умения: применять методы математического анализа для решения практических задач способы описания и оптимизации процессов обработки информации.

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

#### **2.1.3. Сопротивление материалов:**

Знания: основных законов и формул сопротивления материалов.

Умения: формулировать простейшие задачи расчетов на прочность, жесткость и устойчивость стержневых элементов конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, и составлять алгоритмы их решения.

Навыки: анализа на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

#### **2.1.4. Теоретическая механика:**

Знания: уравнений статики, принцип Лагранжа, принцип Даламбера, аналитической механики.

Умения: использовать основные законы теоретической механики для решения практических задач курса;

Навыки: владением методами определения реакций опорных устройств в балках и рамах, а также внутренних усилий в стержнях шарнирных ферм.

#### **2.1.5. Физика:**

Знания: физических основ механики, теории колебаний и волн, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики.

Умения: использование основных законов физики для решения практических задач.

Навыки: владения методами описания физических явлений и процессов.

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Грузоподъёмные машины и оборудование

2.2.2. Детали машин и основы конструирования

2.2.3. Диагностика подъемно-транспортных , строительных и путевых машин

2.2.4. Динамика подъемно-транспортных , строительных и путевых машин

2.2.5. Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

2.2.6. Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

2.2.7. Машины и оборудование непрерывного транспорта

2.2.8. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

2.2.9. Путевые машины

2.2.10. Строительные и дорожные машины и оборудование

2.2.11. Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

2.2.12. Технология производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей;	ОПК-1.1 Способен, базируясь на знании фундаментальных и практических знаний в области общей/неорганической/органической химии выдвигать мотивированные суждения и выводы в области экологической безопасности и безопасности в ноосфере. ОПК-1.2 Способен самостоятельно осваивать и использовать основные законы в области химии, новую химическую терминологию, методологию, владеть навыками самостоятельного обучения для успешного применения химических знаний и математического моделирования в этой области для теоретического и экспериментального исследования. ОПК-1.3 Применяет методы проектирования и расчёта деталей и узлов машин с использованием систем компьютерного проектирования.
2	ПКР-6 Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин.	ПКР-6.2 Разрабатывает и реализовывает мероприятия по повышению эффективности в области использования методик обработки данных измерений и построения численных моделей. ПКР-6.3 Рассчитывает основные элементы конструкции машин.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил.	1		1			2	
2	5	Раздел 2 Расчет плоскопространственных статически неопределимых рам методом сил.	1		1			2	
3	5	Раздел 3 Расчет плоских ферм на постоянную неподвижную нагрузку.	2		4		15	21	ПК1
4	5	Раздел 4 . Расчеты по предельным состояниям. Понятие о режимах работы подъемно-транспортных машин.	2					2	
5	5	Раздел 5 Расчёт на прочность сварных соединений и соединений на высокопрочных болтах.	2		2			4	
6	5	Раздел 6 Расчет центрально сжатых и внецентренно сжатых сплошных и решетчатых составных стержневых элементов конструкций на устойчивость.	2		2		14	18	ПК2
7	5	Раздел 7 Расчет и конструирование сварных коробчатых и двутавровых балок. Определение оптимальной высоты. Расчёт балок на общую устойчивость.	2		2			4	
8	5	Раздел 8 Расчёт на устойчивость сжатого пояса и стенок балок с учётом действия изгибных нормальных и касательных напряжений, а также местных напряжений.	2		4		11	17	КР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	5	Раздел 9 Роль вычислительной техники и современных вычислительных комплексов при проектировании и расчете конструкций ПТМ и СДМ.	2					38		
10	5	Экзамен						36	ЭК	
11		Всего:	16		16		40	108		



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил.	Решение задач по расчёту плоских рам методом сил.	1
2	5	РАЗДЕЛ 2 Расчет плоскопространственных статически неопределимых рам методом сил.	Решение задач по расчёту плоскопространственных статически неопределимых рам методом сил.	1
3	5	РАЗДЕЛ 3 Расчет плоских ферм на постоянную неподвижную нагрузку.	Решение задач по расчету плоских ферм на действие статической постоянной нагрузки.	2
4	5	РАЗДЕЛ 3 Расчет плоских ферм на постоянную неподвижную нагрузку.	Решение задач на построение и загрузку линий влияния усилий в элементах ферм.	2
5	5	РАЗДЕЛ 5 Расчёт на прочность сварных соединений и соединений на высокопрочных болтах.	Расчёт соединений на сварке и на высокопрочных болтах.	2
6	5	РАЗДЕЛ 6 Расчет центрально сжатых и внецентренно сжатых сплошных и решетчатых составных стержневых элементов конструкций на устойчивость.	Расчет составных стержней (решетчатых и с планками) на устойчивость.	2
7	5	РАЗДЕЛ 7 Расчет и конструирование сварных коробчатых и двутавровых балок. Определение оптимальной высоты. Расчёт балок на общую устойчивость.	Решение задач по расчёту и конструированию коробчатых и двутавровых балок.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	5	РАЗДЕЛ 8 Расчёт на устойчивость сжатого пояса и стенок балок с учётом действия изгибных нормальных и касательных напряжений, а также местных напряжений.	Расчет на устойчивость сжатого пояса и стенок металлических балок с учетом действия нормальных, касательных и местных напряжений.	2
9	5	РАЗДЕЛ 8 Расчёт на устойчивость сжатого пояса и стенок балок с учётом действия изгибных нормальных и касательных напряжений, а также местных напряжений.	Расчет балок на местную устойчивость (по формулам и по нормам).	2
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по теме «Расчет металлических конструкций»

4.5.1. мостового однобалочного крана – балки;

4.5.2. мостового двухбалочного крана;

4.5.3. башенного крана;

4.5.4. козлового крана;

4.5.5. крана – перегружателя;

4.5.6 подкрановой балки.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъёмно-транспортных и строительно-дорожных машин» осуществляется в форме лекций и практических (лабораторных занятий не предусмотрены).

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные). На лекциях используется обычная меловая доска. Чтение лекций и проведение практических занятий сопровождается демонстрацией плакатов и моделей. Освещается роль ЭВМ в планировании эксперимента, в обработке данных, полученных современными экспериментальными методами в механике.

Предусмотрено традиционное аудиторное обучение, включающее выполнение домашней курсовой работы, а также учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по сопротивлению материалов.

Практические занятия организованы с использованием обычных технологий обучения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций, основной и дополнительной методической литературой. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы: отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 18 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации.

Фонд оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний и задания практического содержания (курсовая работа).

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение задач на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 3 Расчет плоских ферм на постоянную неподвижную нагрузку.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над КР.	15
2	5	РАЗДЕЛ 6 Расчет центрально сжатых и внецентренно сжатых сплошных и решетчатых составных стержневых элементов конструкций на устойчивость.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над КР.	14
3	5	РАЗДЕЛ 8 Расчёт на устойчивость сжатого пояса и стенок балок с учётом действия изгибных нормальных и касательных напряжений, а также местных напряжений.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Проработка конспекта лекций. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] 4. Работа над КР.	11
ВСЕГО:				40

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Строительная механика. Книга 1. Статика упругих систем	Александров Потапов Косицын Долотказин Д.Б.	Высшая школа, 2007 НТБ МИИТ	все разделы
2	Строительная механика. Динамика и устойчивость упругих систем. Книга 2	Александров А.В., Потапов В.Д., Зылев В.Б.	Высшая школа, 2008 НТБ МИИТ	все разделы
3	Металлические конструкции подъемно-транспортных машин	Соколов С.А.	Политехника, 2005 НТБ МИИТ	все разделы

### **7.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Строительная механика	Константинов Лалин Лалина И.И.	Проспект, 2011	все разделы
5	Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки	Нольде Г.А., Рыбин В.Д., Дибров В.А.	МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	3
6	Составление и применение матриц влияния моментов в статически определимых балках и рамах	Мануйлов Г.А., Жаринов М.Ю.	МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	1
7	Определение перемещений и внутренних усилий при динамическом действии нагрузки	Зылев В.Б., Штейн А.В., Павленко П.В.	МИИТ, 2009 НТБ МИИТ	4

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Студенты должны иметь возможность пользоваться сетью "ИНТЕРНЕТ" для получения электронных версий методических указаний.

1. <http://library.miiit.ru/> - Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ.
2. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательство «Лань».

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима не требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий обеспечены досками, мелом, партами, стульями, иллюстрационным материалом. Также кафедра располагает учебной аудиторией для проведения занятий с использованием компьютеров. Освещение аудиторий – стандартное, обеспечивающее реализацию учебного процесса.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время практических занятий он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.