

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.

Кафедра «Транспортное строительство»
Авторы Локтев Алексей Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор
Кузьмин Леонид Юрьевич, 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:	заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Локтев
---	---

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: 168044
Подписал: Заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич
Дата: 03.10.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и приобретение ими:

- знаний о методах определения внутренних усилий в элементах стержневых систем; методов определения усилий в фермах; аналитических методах построения линий влияния; общих теорем строительной механики; о методах определения перемещений в стержневых системах; способов определения перемещений с помощью алгебры матриц; основных положений расчета статически неопределимых систем методом сил; основных положений расчета статически неопределимых систем методом перемещений; основных вариационных принципов строительной механики; о формах потери устойчивости сжатого стержня; методы исследования устойчивости упругих систем;
- умений исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем; строить эпюры и линии влияния силовых факторов; определять невыгоднейшее положение нагрузки на сооружении; использовать теорию матриц для расчета статически определимых балок и рам; строить линии влияния усилий в простых фермах, определять по ним внутренние усилия; решать задачи по определению внутренних усилий в статически неопределимых рамах методом сил; использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых рам методом сил; использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений; определять внутренние усилия от действия температуры; использовать симметрию рам при расчете их методом сил и методом перемещений;
- навыков расчета многопролетных балок, ферм, рам на изгиб и на устойчивость в случае продольного сжатия некоторых элементов; построения линий влияния для многопролетных балок; определения перемещений в упругих системах.

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. Сопротивление материалов:

Знания: основных методов определения напряжений и деформаций в стержневых моделях конструкций

Умения: строить эпюры внутренних силовых факторов при различных случаях нагружения стержня.

Навыки: составления расчетных схем при пространственном нагружении.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

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

2.2.2. Надежность механических систем

2.2.3. Строительные и дорожные машины и оборудование

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.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ОПК-1.3 Применяет методы проектирования и расчёта деталей и узлов машин с использованием систем компьютерного проектирования.</p> <p>ОПК-1.4 Решает задачи профессиональной деятельности, используя общеинженерные и естественнонаучные знания, обоснованно и результативно применяет основные положения теории теплопередачи в расчете тепловых процессов, существенно влияющих на работу оборудования и реализацию технологических процессов.</p> <p>ОПК-1.5 Применяет методы расчетов на прочность, жесткость и надежность конструкций и механизмов.</p> <p>ОПК-1.6 Применяет основные закономерности изготовления машиностроительных изделий.</p> <p>ОПК-1.7 Использует основные закономерности изготовления машиностроительных изделий.</p> <p>ОПК-1.8 Понимает принцип действия и анализирует эксплуатационные характеристики электрических машин, электроизмерительных приборов и другого электрооборудования.</p> <p>ОПК-1.9 Понимает принцип действия устройств электроники, способен определять экспериментально параметры и характеристики типовых электронных элементов и устройств.</p> <p>ОПК-1.10 Использует реферативные базы данных, электронные библиотеки и другие электронные ресурсы открытого доступа для извлечения информации, необходимой для выполнения НИР и основные понятия, определения, конструкционные решения современного машиностроения, приборостроения и других областей, связанных с профессиональной деятельностью.</p> <p>ОПК-1.11 Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД.</p> <p>ОПК-1.12 Знает современные информационные технологии, относящиеся к машиностроению.</p> <p>ОПК-1.13 Решает задачи в сфере профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий,</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		соблюдая основные требования информационной безопасности. ОПК-1.14 Применяет законы гидромеханики для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ОПК-1.15 Выбирает приводные механизмы, участвовать в экспериментальных научных исследованиях для обеспечения безопасной эксплуатации гидроприводов машин и оборудования.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (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 4
Контактная работа	12	12,35
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	6	6
практические (ПЗ) и семинарские (С)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	87	87
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

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	4	Раздел 1 Раздел 1 Введение в Строительную механику 1.1 Кинематический анализ образования стержневых систем	,5/0				13	13,5/0	,
2	4	Раздел 2 Раздел 2 Теория линий влияния 2.1 Аналитический метод построения линий влияния усилий. Линии влияния усилий в шарнирноопертой балке с консолями. Определение внутренних усилий от системы сосредоточенных грузов и от равномерно распределенной нагрузки с помощью линий влияния	,5/0				15	15,5/0	, Подготовка к выполнению курсовой работы
3	4	Раздел 3 Раздел 3 Расчет ферм на неподвижную и подвижную нагрузки 3.1 Особенности определения усилий в стержнях фермы при неподвижной нагрузке 3.2 Построение линий влияния	,5/0		2		13	15,5/0	, Выполнение лабораторных и курсовой работ

№ 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
		усилий в стержнях ферм							
4	4	Раздел 4 Раздел 4 Расчет крановых ферм на прочность и жесткость 4.1 Расчет крановой фермы на прочность и жесткость	,5/0		2		14	16,5/0	, Выполнение лабораторных и курсовой работ
5	4	Раздел 5 Раздел 5 Расчет статически неопределимых рам методом сил 5.1 Матричный алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил	1/0		1		14	16/0	, Выполнение лабораторных и курсовой работ
6	4	Раздел 6 Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем 6.1 Степень кинематической неопределимости системы. Основная система метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Табличные значения реакций отдельного стержня. МАтричный алгоритм расчета при учете нерастяжимости стержней	3/0		1		18	31/0	КРаб, Экзамен, Выполнение лабораторных и курсовой работ
7		Тема 7 Контрольная работа							
8		Всего:	6/0		6		87	108/0	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 6 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	4	Раздел 3 Расчет ферм на неподвижную и подвижную нагрузки	Построение линий влияния усилий в стержнях ферм Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ с помощью комплекса EXCEL-программ	2
2	4	Раздел 4 Расчет крановых ферм на прочность и жесткость	Расчет крановой фермы на прочность и жесткость Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ с помощью комплекса EXCEL-программ	2
3	4	Раздел 5 Расчет статически неопределимых рам методом сил	Расчет два раза статически неопределимой системы с помощью EXCEL-программы на ПК Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ с помощью комплекса EXCEL-программ	1
4	4	Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем	Расчет два раза кинематически неопределимой системы с помощью EXCEL-программы на ПК Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ с помощью комплекса EXCEL-программ	1
ВСЕГО:				6/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Цель курсовой работы - закрепление и углублений знаний по курсу, приобретение навыков расчета металлоконструкций подъемно-транспортных, строительно-дорожных машин и их элементов.

Примерная тема курсовой работы: "Расчет крановой фермы на прочность и жесткость на действие заданных постоянных и подвижных нагрузок".

Варианты заданий выбираются по шифру.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Лабораторные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

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	4	Раздел 1 Введение в Строительную механику	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	13
2	4	Раздел 2 Теория линий влияния	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	15
3	4	Раздел 3 Расчет ферм на неподвижную и подвижную нагрузки	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	13
4	4	Раздел 4 Расчет крановых ферм на прочность и жесткость	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	14
5	4	Раздел 5 Расчет статически неопределимых рам методом сил	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]-[5].	14

6	4	Раздел 6 Метод перемещений для расчета стержневых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]-[5].	18
ВСЕГО:				87

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. Учебное пособие..	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2016, СПб: изд-во Лань, электронная библиотека http://www.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-6
2	Строительная механика и металлические конструкции.	С.А. Соколов, Сайт "Электронная библиотека студента"	2012, СПб: Политехника http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509694.html	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-6

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Строительная механика. Учебное пособие. ч.1.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2014, М: РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-стр.3-172-стр.17-333-стр.34-79 4-стр.80-102
4	Строительная механика. Учебное пособие. Ч.2	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2014. М: РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 5 - стр. 3-646 - стр.65-113
5	Строительная механика. Учебник 12-е изд.	А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников	2016, СПб, Изд. Лань, электронная библиотека http://www.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-6

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).
«Система Дистанционного Обучения РОАТ (РУТ МИИТ)» (<https://sdo.roat-rut.ru>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Система автоматизированного проектирования Autocad.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные работы; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить курсовую работу, затем защитить ее, сдать экзамен.

Необходимым требованием для выполнения курсовой работы, подготовки к экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,
- выполнить и оформить курсовую работу,
- пройти компьютерный текущий самоконтроль - тест контроля самостоятельной работы на базе электронного тестирования системы "Космос".

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"

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

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и на консультации 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; 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.

Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в

процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

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 является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.